

RADIO

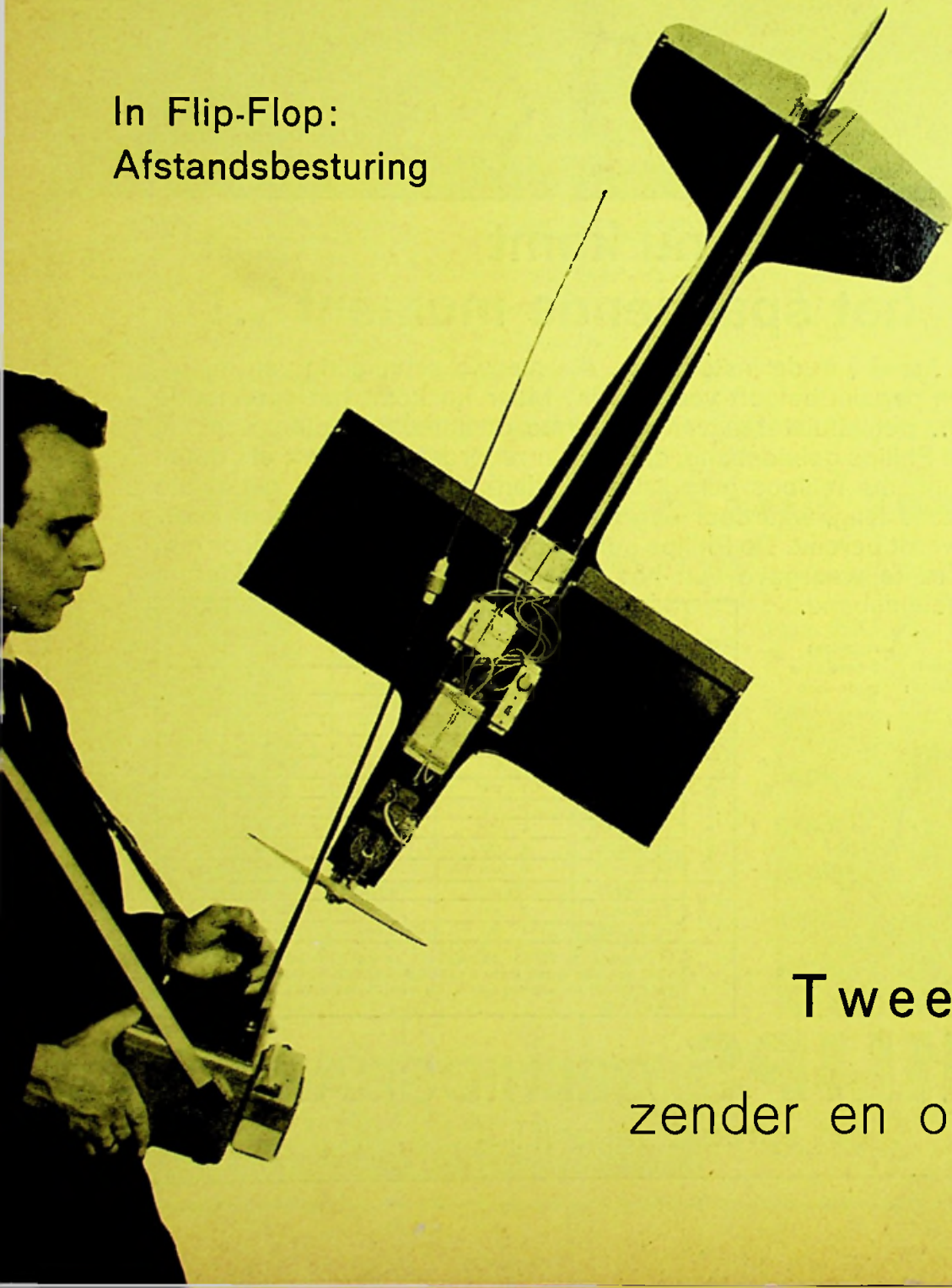
11e JAARGANG No. 8
AUGUSTUS 1963

f 0.95

ONAFHANKELIJK
POPULAIR-
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
RADIO ELECTRONICA

ELECTRONICA

In Flip-Flop:
Afstandsbesturing



In
september
en
oktober
nummer

Twee meter
zender en ontvanger



Maar nu komt het spannende moment...!

Fijn gedokterd aan de installatie... die nieuwe schakeling van mengpaneel en nagalm belooft veel goeds! Maar nu komt het spannende moment... het afluisteren van de eerste opname. Eén ding weet hij zeker: de Philips geluidsband, die op zijn recorder ligt, heeft elk detail van de opname feilloos geregistreerd, dank zij de dubbel gepolijste magnetische laag, waardoor een nauw contact tussen band en recorderkop wordt bereikt. De Philips geluidsband munt tevens uit door een voortreffelijke weergave van het gehele toonbereik. Neem daarom Philips geluidsband.

Langspeelband: rode doos
 Extra-langspeelband: blauwe doos
 Super-langspeelband: grijze doos



Soort	Typenummer	Tot. speeltijd in uren op 4- sporen recorder bij 9,5 cm/sec	Diam. spoel	Band- lengte	Prijs
Rode doos	EL 3953/60	3/4 uur	8 cm	65 m	4.75
	EL 3908/50	1 1/2 uur	10 cm	135 m	9.—
	EL 3915/50	3 uur	13 cm	270 m	14.75
	EL 3882/50	4 uur	15 cm	360 m	17.75
	EL 3914/50	6 uur	18 cm	540 m	24.50
Blauwe doos	EL 3953/80	1 uur	8 cm	90 m	7.—
	EL 3908/80	2 uur	10 cm	180 m	11.75
	EL 3915/80	4 uur	13 cm	360 m	19.50
	EL 3882/80	6 uur	15 cm	540 m	27.—
	EL 3914/80	8 uur	18 cm	730 m	36.—
Grijze doos	EL 3953/25	1 1/2 uur	8 cm	135 m	12.50
	EL 3908/25	3 uur	10 cm	270 m	19.50
	EL 3915/25	4 uur	13 cm	540 m	34.—

In iedere doos Philips geluidsband bevindt zich een praktisch overzicht van alle typen met de speeltijden voor 2- en 4-sporen recorders, voor mono- en stereogebruik, bij een snelheid van 2.4, 4.75, 9.5 of 19 cm/sec.

PHILIPS GELUIDSBAND

dat spreekt vanzelf!

UITGAVE:
UITGEVERSMIJ WIMAR N.V.

Polstraat 10-12 — Postbus 23
DEVENTER — Tel. 06700-10 922
GIRO 87 11 77

BANK: Ned. Handelsmij N.V.
Bijkantoor Deventer

Jaarabbonnement f 9.50

Scholen en bedrijven kunnen een collectief
abbonnement afsluiten tegen een sterk gere-
duceerd tarief.

Voor België:

Jaarabbonnement B.fr. 150,—

Losse nummers B.fr. 20,—

Overig buitenland. f 12.— per jaar.

Luchtposttarieven op aanvraag.

De in Radio Electronica opgenomen
schema's en bouwbeschrijvingen zijn uit-
sluitend bestemd voor huishoudelijk en
experimenteel gebruik. — (octrooiwet)

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST — WILP

Verkrügbaar bij stationskiosken, boek-
en radiohandelaren.

In dit nummer:

Redactionele Emissies: Kleuren-Televisie	475
De cascode als audiofrequent-versterker	477
Nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de Nuvistor	479
Veroboord Montaflex	482
FLIP-FLOP	
Radio modelbesturing deel I	483
Neonvox verdere mogelijkheden	487
Interessant idee voor een luidsprekerkast	489
Philips miniatuur AM/FM	492
P.I.-BIJLAGE	
Vereenvoudigde rekenwijze van lineaire transistor-versterkertrappen met reële parameter-instrumenten	495
Examens 1962 N.R.G. Radio Technicus najaar 1962	498
R.E. gram	503
Schakelen van relais-spoelen	504
Nieuwe Graetz UHF-tuner	505

TETTEX meetbruggen serie 2100



WHEATSTONE-BRUG 2101

120 x 160 x 75 mm

met sleepdraad en ringschaal
(280 mm) in lederen draagtas

type 2101 vlg. WHEATSTONE

0.09... 110.000 Ohm - ± 0.5%

type 2102 vlg. THOMSON

0.0009... 1.10 Ohm - ± 1%

type 2103 vlg. WHEATSTONE EN MURRAY

weerstand 0.09... 110.000 Ohm - ± 0.5%
kabelfoutbepaling 0.55% - ± 0.25%

type 2104 vlg. POGGENDORFF

0... 50.5 mV - ± 0.5%

type 2105 vlg. WHEATSTONE

voor weerstandsthermometers,
meetbereik en nauwkeurigheid
afhankelijk van toegepaste meet-
weerstand

type 2106 vlg. KOHLRAUSCH, MAXWELL & WIEN

R.L.C.-Meetbrug

R-1... 110.000 Ohm

L-10 μ H... 11 Henry

C-5 p F... 110 μ F

} ± 0.3%

N.V. GEBR. VAN SWAAY

's-GRAVENHAGE - POSTBUS 249

STADHOUDERSLAAN 16-18

TELEFOON (070) 33 42 60



NIRA
forma

N.V. NIRA

Fabrikante van elektronische apparatuur

Wegens uitbreiding van onze Servicedienst vragen wij een

RADIOTECHNICUS

met standplaats Amsterdam.

Als eis stellen wij ten minste het bezit van het diploma Radiomonteur N.R.G., een gelijkwaardige opleiding of studerend voor Radiotechnicus N.R.G.

Ervaring in service-werkzaamheden is voor de juiste uitoefening van de taak zeer gewenst.

Woonachtig in Amsterdam of naaste omgeving.
Rijbewijs BE noodzakelijk.

De taak van deze functionaris zal bestaan uit service-werkzaamheden aan telecommunicatieapparatuur in het rayon Noord-Holland.

Zij, die voor deze functie in aanmerking wensen te komen gelieven dit binnen een week in een korte brief kenbaar te maken aan onze afdeling Personeelszaken, waarna een sollicitatieformulier zal worden toegezonden.

INDUSTRIETERREIN - BARGERMEER - EMMEN

Kapitein Nemostraat 5 - Postbus 15 - Tel. 05910-1636



**GELOSO
MILAN**

CARDIOIDE MICROFOONS

met vele voordelen voor U

- luidsprekers kunnen dichter bij de microfoon geplaatst worden.
- Door het onderdrukken van het achtergrond lawaai is de weergave veel zuiverder en kan daardoor van groter afstand besproken worden.

type	prijs
M.67 - losse kop - 250 ohm	f 47,50
S.97S - flex. hals	f 27,50
M.65 - staafmodel - 250 ohm	f 62,50
M.66 - staafmodel, hoog	f 65,—
M.58 - chroom+sch. - 250 ohm	f 79,50
M.59 - chroom+sch., hoog	f 82,50

KRACHTVERSTERKERS

meer dan 25 typen van 10 tot 1500 watt, o.a.: transistor, accu/net, hi-fi-stereo.

MEMBRAANLUIDSPREKERS

meer dan 10 typen, o.a.: muziekkwaliteit.
Bij uitstek geschikt voor sportterreinen, enz.

TRANSISTORMEGAFOONS

compleet met batterijen en verlengkabel voor uitneembare microfoon.



KLANKZUILEN

voor kerken, zalen en gebruik in open lucht.

MICROFOONS

uitgebreide sortering tegen zeer concurrerende prijzen, o.a. kristal, dynamisch en cardioide.

MICROFOONSTANDAARDS

in diverse uitvoeringen.
Amateur-zenders en -ontvangers.
Onderdelen hiervan o.a. VFO-spoelbloks, enz.

Bezoekt onze stand op de

FIRATO

Stand nr. 105

IMP. RED. STAR RADIO N.V.
Den Haag - Van Galenstraat 5
Telefoon (070) 39 44 55

Ersin multicore soldeer



bevat 5- of 3-kernig Ersin vloeimiddel
steeds juiste verhouding vloeimiddel-soldeer
geen verhoging elektrische weerstand
oxydatie en corrosie van las uitgesloten

leverbaar in:

1-lb (0,45 kg) cartonverpakking of op
7-lbs (3,18 kg) klossen.

Importeur voor Nederland:

n.v. v.b. **NIERSTRASZ**

POSTBUS 4141

Plantage Middenlaan 60-62

AMSTERDAM TEL. 0 20 - 74 16 76

TNO

Het **CENTRAAL LABORATORIUM TNO** te Delft zoekt voor haar afdeling Isotopen een **Laboratoriumassistent**

Zijn taak zal o.m. bestaan uit:

— onderhoud van moderne elektronische apparatuur toegepast bij de kernfysica

— ontwikkeling van zowel mechanische- als elektronische apparatuur m.b.v. de meest moderne meetapparatuur.

Gedacht wordt aan een jong **RADIOTECHNICUS** met diploma N.R.G. Bij voorkeur met enige kennis van halfgeleiders en belangstelling voor pulstechniek en meet- en regeltechniek.

Brieven te richten onder letter X aan de afdeling Personeelszaken van bovengenoemd Laboratorium, postbus 71, Delft.



LCC

STEAFIX

keramische condensatoren
mica condensatoren
plastic condensatoren
tantaal Elco's

EURISTA - weerstanden (kool-)
(metaalfilm)

C.S.F.

weerstanden $> 10^7 \Omega$

synchro's - servo's en relais

COSEM - transistoren en diodes

COFELEC - ferriet kernen

OREGA - vóórgemonteerde sets
voor radio en T.V.

N.V. ALGEMEENE MAATSCHAPPIJ VOOR ELECTRICITEIT C.G.E.

COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE

KONINGINNEGRACHT 64 - TEL. 60.88.10 - TELEX 31045 - POSTBUS 1860 - 'S-GRAVENHAGE

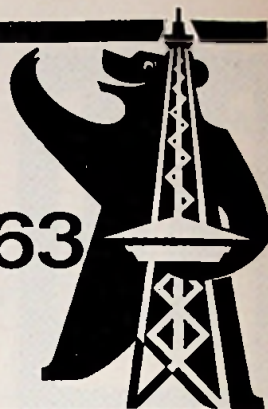


DEN HAAG

Grote Duitse Radiotentoonstelling 1963

Berlijn

vanaf 30 Augustus tot en met 8 September -
in de tentoonstellingsgebouwen aan de „Funkturn“



Informaties: Dults Reis-Informatiebureau Spui 24, Amsterdam C

Relcon

SPIRAALPOTENTIOMETERS, Serie HEL-07
 Aantal slagen : 3, 5 of 10
 Vermogen : 2 watt
 Abs. lin. : 1' of 0,25'.
 Lage thermo EMK
 Voordelig in prijs

DIGIDIAL
 Aflezing in een fractie van een seconde... en foutloos! Dé oplossing voor instelling van potentiometers, condensatoren e.d. Schaalverdeling van 0-999. Draaihoek van 3600°. Reproduceerbaarheid uitmuntend door precisie-overbrenging. In zwart, grijs, of rood leverbaar.

airparts INTERNATIONAL N.V.
 HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.H.) - TEL. 989392

RWL GECEMENTEERDE DRAADGEWONDEN **DRAAIWEERSTANDEN** VOOR GROOT VERMOGEN

VOOR TOEPASSING IN REGELAPPARATUUR, MEETAPPARATUUR EN ANDERE LABORATORIUMTOEPASSINGEN

DE WIKKELING IS BESCHERMD IN EEN SPECIALE CEMENTBEKLEDING INGEBED, WAARDOOR EEN GOEDE WARMTEAFGIFTE WORDT GEWAARBORGD

OHM-WAARDEN TUSSEN 1 EN 30 kΩ IN TYPEN VAN 10, 20, 40 EN 100 WATT

BETROUWBARE INBOUW/PANEEL-UITVOERING HOGE KWALITEITSGRAAD

BREMA VALERIUSSTRAAT 114 · AMSTERDAM
 TELEFOON 020-720752

VIDDELEER TOONREGELSPOELN ★

Beide spoelen in een rond huisje
 eengatsmontage f 24,50

Gewikkeld volgens de laatste gegevens van de heer Viddeleer. Door toepassing van de ferroxcube en poederijzerkernen wordt een gelijkmatig verlopende frequentie-karakteristiek verkregen.

Vraagt uw handelaar ook de **HERCULES** transformatoren en smoorspoel voor de Viddeleer versterker.

HERCULES - RADIO — HILVERSUM

FA. MARTINEX

Amstel 272. Telefoon 020-71.08.82, Amsterdam-C.

Stadstelefoon met kiesschijf, per stuk f 35,00
 Explosievrije, waterdichte claxons, 220 V. f 89,75
 Stuurwiel-auto-controle-apparaat, in kast f 12,50
 Huisstelefoon voor 11 aansluitingen, per stuk f 49,75
 Huisstelefoons voor 6 aansluitingen, per stuk f 39,75
 Huisstelefoons voor 2 aansluitingen, per stel f 59,75
 Omvormer, 110 V. gelijk, 110 V. wissel, 150 W f 37,50
 Nikkel-cadmium-Accu, 1,2 V., 74×34 mm. f 5,95
 Telefoon-overzetschakelaar f 4,00

RADIO ROTOR

RADIO ROTOR. Kinkerstraat 55, Amsterdam (W). Tel. kengetal 0 20-85315 en 87289, b.g.g. 0 2959-14617. Postgiro 466928.

Wij zijn te bereiken met tram lijn 17 vanaf het Centraal Station, uitstappen Bilderdijkstraat en met lijn 7 vanaf het Amstelstation. Verzendingen onder rembours. Minimum postorder f 10. Boven f 50 franco, of anders vermeld. **KOOPJES MET DE FIRATOWEEK. LET OP** onze etalages!

ZO JUIST ONTVANGEN PARTIJ GITAARVERSTERKERS. In alle vermogens. Alle in kast met speakers van 6 W tot 50 W, o.a. met tremelo, van f 120 tot f 695. **NIEUW!** Speciale prijzen!! Komt kijken!

HAMMOND NAGALM-UNIT met aansluitschema f 45.

F.M. TUNER, met ECC 85. **NIEUW!** Nu f 9,75.

V.H.F. TUNER, voor 2e program T.V. **NIEUW IN DOOS** met knoppen, schakelaar, schema. Voor inbouw f 45.

ARR2. Ontvanger van 1-3 meter. Permaliteitsafst. 11 buizen, w.o. 6AK5 en 9001. Zonder p.s.a., tijdelijk f 19,75.

KOOLMICROFOON. Hoog output. Met batterij direct op luidspr. aan te sluiten. Merk Tanoy. 12 volt f 6,75.

SLOOPSET R.3121, met 7 buizen V 65, CV6 enz. Veel spullen f 5,75.

VELDTELEFOONS met INDUCTOR. Bereik 1 km, p. stel f 45. **VELDTELEFOONS SOUND POWER**, p. stel f 42,75.

PAPST FRICTIEMOTOREN voor het maken van 3-motoren dek, p. stel f 29,75. Condensator voor Papst motor f 2,50.

PAPST AANDRIJFMOTOR, DRAAIEND HUIS, f 14,75. Cond. f 2,50.

HUISTELEFOONS wandapparaat, met inductor, p. stel f 29,75. **TELEFOON, MICROFOON, HOORN**, p. stuk f 3,75.

KLYSTRON SET, TYPE 169. Slechts f 9,75.

F.M. ONTVANGER, TYPE TSB6. 60-80 MHz. COMMERCIELE UITVOERING, GEHEEL IN ZWARTE METALEN KAST. Front met 6 regelorganen: ant. link, detector, 1e, 2e verdubbelaar, in- en outp.-meter; gevoeligheid 5 microvolt; Kristal-osc., voeding 110 V. Professionele uitvoering, zonder buizen, kristal f 42,50. Buizen voor deze set (12 stuks) f 90,60. Documentatie boek f 5.

COMMUNICATIE-ONTVANGER R 101, Dubbel-super. 175-3000 meter in 4 stappen; 7 buizen w.o. 12SK7, 12A6, 12SQ7 enz. Motorafstemming; zonder p.s.a. f 49,75 niet franco.

Voor brandweer, politie, reddingsbrigade enz.: **WALKIE TALKIE**. Transistor, per stel (drie transistors) f 100. 10 Transistors walkie talkie, groot bereik f 450 p. stel.

JACK PLUGGEN, met chassis-deel f 1,90. Kristal-oortelefoon f 1,50.

COLLARO PLATENSPELER VOOR INBOUW. 6 volt batterij, met 2 saffieren P.U. f 29,75. **TRANSISTOR-VERSTERKER**, voor P.U. Klein 300 mW, 5 Ω f 37.

GITAAR-ELEMENTEN, met hoog-laag regeling + volume. Magnet-systeem, met snoer en plug. Zwaar verchromd f 29,75.

KRISTAL-MICROFOON, met snoer. Nieuw! f 4,75.

PERPETUUM EBNER P.U. voorversterker, met buis en voeding 220 V, 3 regelingen, hoog-laag-volume. Netschakelaar. **NIEUW SLECHTS** f 19,75.

TONFUNK-F.M. TRANSISTOR-AFSTEMMER, zie R.E. blad. 422, juli 1963 f 12,50.

GRIDDIPPER DUO-AFSTEM-C. f 3,75. **BUTTERFLY 2 x 30 pF** f 2,75.

EUROPHON, 4-toeren platenspeler in koffer met versterker, 3,5 W. Geheel compleet met toonregeling met druktoetsen, moderne vorm, van f 169 nu f 99,75.

P.U.-ARM licht-gewicht, 2 saffieren. Slechts f 9,75.

OSCILLOGRAF-BUISJE CV1525, 800 V, diam. 7 cm. **NIEUW** f 15. Voet f 2,50. Mu scherm f 10. Voedingstrafo hiervoor f 15. (2 x 350 V, 2 x 4 V, 1 x 6,3 V).

UNIVERSEELMETER TP5H.20 k Ω p. V. 22 meetbereiken. Ook dB- en condensatorst. f 49.

2 TRANSISTOR ZAKRADIO f 13,75; **6 TRANSISTOR SUPER** f 34,75; **10 TRANSISTOR super**, zeer gevoelig, f 59,75.

BEELDBUIZEN: MW 53-20 F 79; MW 53-80 f 79; AW 53-80 f 110.

BECKER, DE ENIGE GOEDE GEVOELIGE ORIGINELE AUTORADIO. M- en L.golf voor inbouw. Transistor-voeding en trans.-eindtrap, balans. Zonder speaker. **NIEUW!** f 179,75.

Vraagt onze speciale folder no. 40. En buizenfolder.

RECTIFICATIE-telefoonadaptor f 5,95.

LPU2
1.5v Diam. 34 x 61 mm.

U2
1.5v Diam. 34 x 61 mm.

BEREC
TRADE MARK

BATTERIJEN—
De batterijen met de langere levensduur

H.H. TV-HANDELAREN

Uw oude beeldbuizen weer als nieuw in slechts enkele seconden met een „**SCHRADER**“ beeldbuisconductor. Prijs f 150,-. Niasstr. 13". Tel. 944285 (0 20). Amsterdam

DE TRANSFORMATOR MET HET EEUWIGE LEVEN „**LUXOR**“ gevestigd sedert 1935

VEILIGHEID
LOOPLAMP
LAAGSPANNING
VERHUIS (SPAAR)
HOOGSPANNING
SCHEIDING
DRIEFAZEN

kwaliteits
TRANSFORMATOREN

Met 1 jaar garantie
Ook vacuüm geïmpregneerd

Klein electromotoren, raam- en tafel-ventilatoren
APPARATENFABRIEK „LUXOR“
Kerklaan 9 (Postbus 83 Heemstede Tel. 2500-36736

AURORA - KONTAKT

VUZZELSTRAAT 27.35
AMSTERDAM. TEL 236762

WAGENSTRAAT 49
DEN HAAG TEL. 117266

HOOGSTRAAT 192
ROTTERDAM TEL. 129200

VOORSTRAAT. HOEK NEUDE
UTRECHT. TEL. 16662

Wij geven op al onze apparaten een jaar garantie

KONTAKT

6 TRANSISTOR
Radio



33,50

VOOR EEN UITSTEKENDE
ONTVANGST VAN ALLE
MIDDENGOLFZENDERS

Compleet met tas, batt. en oortelefoon

„PHENIX“ TRANSISTOR

Rio

LANGE MIDDEN
EN KORTE GOLF

128,—



met een bijzonder mooie
weergave door extra grote luidspreker

TOSHIBA TRANSISTOREN

612.50 2SB44 = OC71	1,50
612.51 2SB56 = OC72	1,50
612.52 2SB200 = OC74	2,50
612.53 2SA52 = OC44/45	1,50
612.54 2SA57 = OC170	2,50
612.55 2SA58 = OC170	2,50
612.56 2SA76 = OC171	3,50
612.57 2SA77 = OC171	3,50
612.58 2SB26 = OC16/26	4,75

TEKADE TRANSISTOREN

612.15 GTF 22/15 OC305	50 ct
612.76 GTF 37/15 OC74	50 ct

VALVO TRANSISTOREN

612.67 OC44	1,75
612.68 OC 45	1,75

Div. Instelpotmeters	30 ct
Div. Potentiometers m. schak.	95 ct
Div. Potentiometers zonder schak.	75 ct
782.36 Potentiometers 500 kΩ	4 MM AS 30 ct
782.34 Potentiometers 10 kΩ	4 MM AS 30 ct
782.35 Potentiometers 200 kΩ	4 MM AS 30 ct
782.37 Potentiom. 1 MΩ	4 MM AS 30 ct
615.52 Noval buish. v. gedrukte bedr.	25 ct
615.53 Noval buish. o. chassis montage	15 ct
615.62 Noval buish. met rand	20 ct
615.79 Miniatuur buishouder	60 ct
RELAIS 200 Ω 1 x omschak.	2,40

KONTAKT *De Luxe*

8 TRANSISTOR

Kompleet
met tas
batterij
en
oortelefoon



45,—

SUBLIEME
WEERGAVE
VAN ALLE
MIDDENGOLF
STATIONS

Diverse fraaie
kleuren

DIV. TRANSFORMATOREN

728.20 celvoeding 22TPOI 240 V. 80 MA	12,50
728.21 netvoeding met spann.- caroussel 2 x 275 V, 80 mA	15,—
728.14 Siemens celvoed. 100 mA, 250 V	12,50
728.06 celvoeding 120 mA	7,50
740.28 uitg. 30301 balans univ.	7,75

SEINSLEUTEL 2700

2,50

641.91 3 toetsen schak. Preh	98 ct
641.92 4 tot 10 toetsen	1,50
645.27 Tumbler dubb. polig A/UIT	50 ct
645.28 Tumbler dubb. polig OM	50 ct

60.129 4 ad. bruine kabel 4 x 0.25 p. m.	20 ct
60.244 Coax kab. 60 ohm, p. m.	30 ct
602.60 hoogsp. kabel 10 kV geel p.m.	20 ct

ONZE POSTORDERAFD. VERZENDT OVER DE GEHELE WERELD

AURORA - KONTAKT

VIJZELSTRAAT 27.35
AMSTERDAM. TEL 236762

WAGENSTRAAT 49
DEN HAAG TEL. 117266

HOOGSTRAAT 192
ROTTERDAM TEL. 129200

VOORSTRAAT HOEK NEUDE
UTRECHT. TEL. 16662

Wij geven op al onze apparaten een jaar garantie

RADIO'S

LANGE EN MIDDEN
GOLF



Echo 78,—

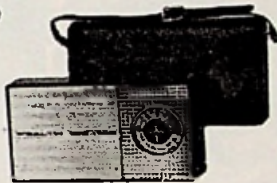
de Luxe 98,—



Lange en middengolf

Zeer geschikt voor
gebruik in auto

Wealth
6 TRANSISTOR
radio



59,50

MIDDEN EN LANGE
GOLF

GLASHELDERE WEERGAVE

Kompleet met zware lederen tas, batterij en oor-
telefoon

DAF 91/1S5	2,50
EBC 90/6AT6	1,75
ECC 81/12AT7	2,45
ECC 82/12AU7	2,50
ECC 83/12AX7	2,50
ECL 82/6BM8	2,75
ECC 85/6AB8	2,50
EF 93/6BA6	2,50
EF 94/6AU6	1,75
EL 84/6BQ5	2,50
EL 90/6AQ5	2,50
EZ 80/6V4	1,50
EZ 90/6X4	2,50
PCF 80/9A8	2,50
PCL 82/16A8	2,50
80	2,50
6X5 GT	2,50
6V6 GT	2,50

DIVERSE
JAPANSE BATT.
95 ct

PLATENTAS
45 t. 1,98

FIJNREG. MET
KNOP 2,50

AUTOLUIDSPR.
MET NIKKEL RAND
16,50

RADIOKAST
5,95

OORTELEFOONS
DIV. 1,50

2 TRANSISTOR RADIO

„Hinode“

Kompleet
met tas
en batt.

19,75



Kompleet
met tas, batt.,
oortel. en ant.

22,50

Luidsprekerontvangst van verschillende middengolf-
zenders

SILICON GELIJKRICHTERS

997.80 CGR 400 trans. 400 V, 0,4 mA	2,25
997.81 SD1 werksp. 140 V, 400 mA	1,95
997.82 SD1A werksp. 210 V, 400 mA	2,25
997.83 SD1B werksp. 280 V, 400 mA	2,75
997.84 SD1C werksp. 350 V, 400 mA	3,50
997.85 SK1 werksp. 140 V, 200 mA	1,75
997.86 SK1 werksp. 210 V, 200 mA	2,—
997.87 SK1 werksp. 280 V, 200 mA	2,50
997.88 SK1 werksp. 350 V, 200 mA	2,75

SOLDEERBOUT 60 Watt, 220 V

3,75

68.942 2 voud. afst. cond. 12 + 16 pF

2,75

689.12 afstemc. 3 x 195 pF

2,95

689.13 div. afstemcondensatoren

2,95

68.494 zakje keramische cond. (50 st.)

2,25

684.98 zakje doopwikk. cond. (50 st.)

2,25

684.99 sort. ker. condensators (100 st.)

3,75

PROGRAMMAKIEZERS wit

2,98

WISSELSTROOMZOEKER 6 V, 40 OHM

80 ct

Trion STEREO

VERSTERKER

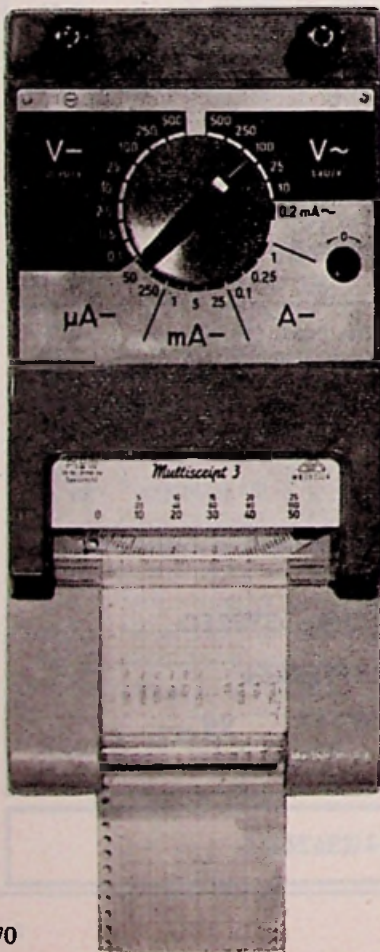
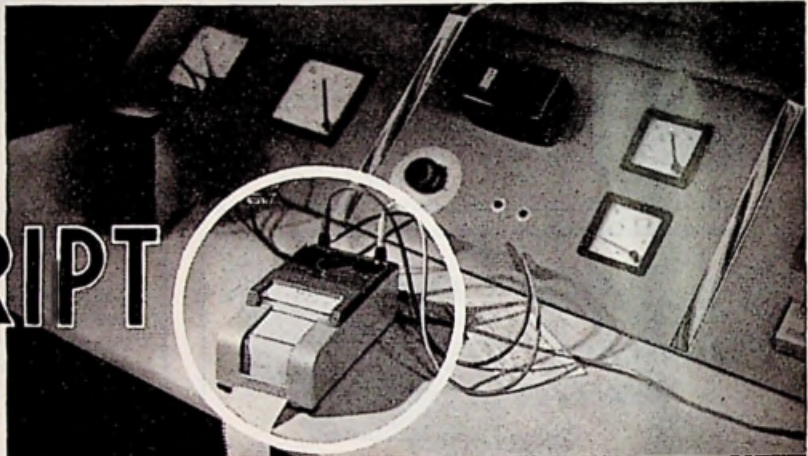
2 x 3½ WATT **99,—**

POSTORDERAFD. AMSTERDAM. TEL. 020 - 231615 - 236762

METEN EN REGISTREREN

eenvoudig
en
goedkoop
met de

MULTISCRIP



- inktloze registratie
- hoge punt-herhalingsfrequentie
- zes papersnelheden
- meetbereik wordt meegeschreven
- 27 (type 1), resp. 22 (type 3) meetbereiken
- spanband meetsysteem
- tevens universeel aanwijsinstrument

MULTISCRIP

= De voordelen van een hoogohmige universeelmeter
+ het gemak van een inktloos registrerende puntschrijver

MULTISCRIP 1

voor sterkstroom-, meet- en regeltechniek prijs f 625,—

MULTISCRIP 3

voor zwakstroomtechniek en electronica prijs f 575,—

De MULTISCRIP is een product van C. P. Goerz Electro A.G.
Wenen, fabrikant van de UNIGOR universeelmeters

Nadere inlichtingen en demonstratie:

C.N. Rood n.v.

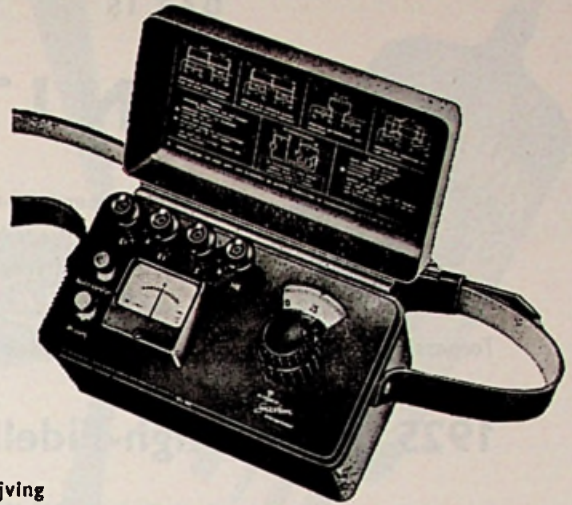
CORT VAN DER LINDENSTRAAT 11-13 RIJSWIJK (Z.H.) TEL. (070) 98 51 53 *

GOSSEN

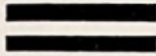
AARDINGSWEERSTANDMETER TYPE GEOHM

een handig, compact instrument in plaatstalen koffer met lederen draagriemen.

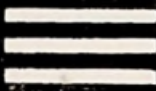
- meetsysteem met verende edelsteenlagering
- met ingebouwde batterij voor 4,5 volt als spanningsbron
- bediening uitsluitend d.m.v. drukknoppen
- onafhankelijk van het lichtnet
- geschikt voor het meten van aardingsweerstand in sterk- en zwakstroominstallaties, alsmede bij bliksemafleiders
- meetbereik: 0-5, 50, 500, 5000 ohm
- afmetingen: 200 x 110 x 125 mm
- gewicht: ca. 2,3 kg



LEVERING UIT VOORRAAD



Vraagt onze uitvoerige technische beschrijving

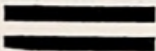


LINDETEVES



JACOBBERG

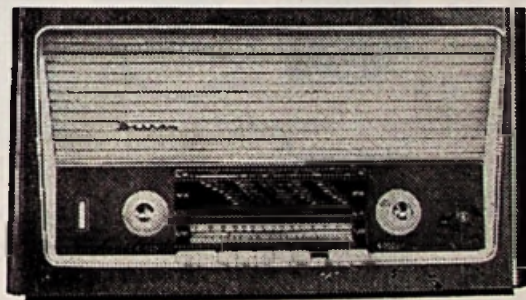
368



afdeling elektrotechniek - postbus 5014 - tel. 793222 - Amsterdam



Uw woning wereldrijk met **REFET**



Inlichtingen en prospectussen op aanvraag bij:

Groothandel H. J. Peters,
Ouderkerk, tel. (02964) 3 14 12.

Fa. J. S. d'Ancona,
Groningen, tel. (05900) 2 26 38.

Fa. P. Kamp, Zwolle, tel. (05200) 1 20 24.

Electrotechn. Handelssond. Fh. Waldthausen Jr.,
Kortenhoeve, tel. (2950) 1 22 89.

Technische Handelssonderneming C. Boss,
's-Gravenhage, tel. (070) 55 42 38.

Vaco en Antennetechniek,
Breda, tel. (01600) 3 27 87.


Type „BERNAU”

een klankjuweel, houten kast, 4 golfbereiken,
gescheiden hoge- en lage tonen regeling

f 218,—

Imp. voor Nederland
N.V. Handelsmij. Rafena
Amsterdam, tel. 020-22 32 38

Exporteur

HEIM  ELECTRIC
Berlin C2 Liebknechtstr. 14
Deutsche
Demokratische Republik

PERFECT
EN BETROUWBAAR,
DAT IS

UNITRAN

Gespecialiseerd fabrikant in het ontwerpen en vervaardigen van transformatoren, filters (viddeleer), audio-apparatuur (o.a. versterkers 3-300 watt), elektronische apparaten voor meet- en regeltechniek.

Toepassing: laboratoria, industrie, scheepvaart etc. etc. en de amateur die de hoogste eisen stelt.

1925

High-Fidelity

1963

UNITRAN

Ossenmarkt 30 - Tel. 02940-2808 - Weesp

M
O
N
T
A
F
L
E
X



15,75

type I



De gouden serie Montaflex kasten

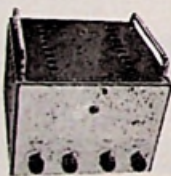
4 modellen

- Nergens vind U een sneller opbouw van chassis. Als met Montaflex onderdelen
- Altijd een bijpassende kast en in een wip gemonteerd.
- Snelle montage
- Stapelbaar
- Uitwisselbaar

Een product van de

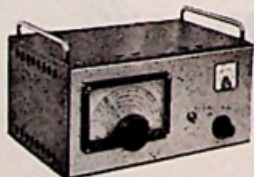
N.V. GULLY, LOOSDRECHT

Folder op aanvraag



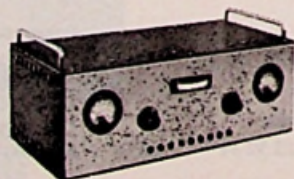
f 24,75

type II



f 36,00

type III



f 48,00

type IV



RADIO INSTITUUT STEEHOUWER

Gevestigd 1918

Graaf Florisstraat 74 - Rotterdam - Tel. 34520

Uitgebreid instrumentarium (met medewerking van Rijk, Gemeente en Radioindustrie). De inschrijving voor de 3 sept. a.s. aanvangende dag- en/of avondcursussen voor

Radio-officier	Rijksexamen
Radiotechnicus	NRG
Radiomonteur	NRG en VEV
Radiodetailhandelaar	VEV
Televisiedetailhandelaar	VEV

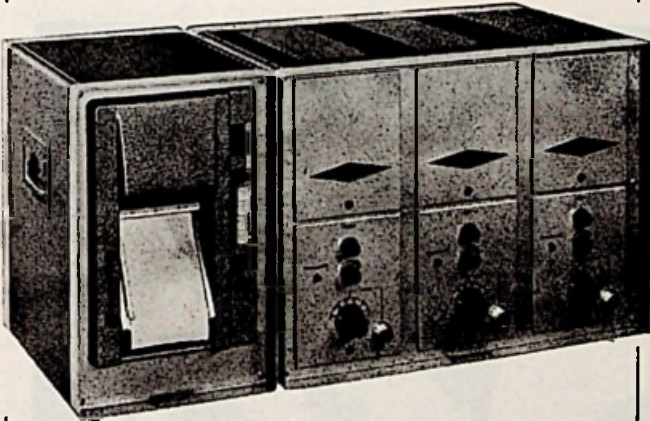
en alle overige radiodiploma's is geopend.

Uitsluitend mondeling onderwijs.

Geïllustreerd prospectus op aanvraag verkrijgbaar.

Inschrijvingen iedere maandag t.e.m. vrijdag.

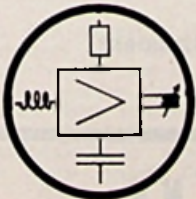
Voor uw registratieproblemen leveren wij:



„Hellige” Helcoscriptoren

in 1 tot en met 8 kanallige uitvoeringen

He-85 3 kanallige uitvoering. 3 x 3 cm. schrijfbreedte. Gevoeligheid 1 mV/cm/AC + 25 mV/cm/DC of V/cm/DC per kanaal. Voor metingen tussen 0 en 130 Hz. Bij een niet-lineaire vervorming, welke kleiner is dan 1%. Uitvoerbaar met pigment of thermoschrift. Papersnelheden in 4 trappen van 12,5-25-50-100 mm/sec. of in 8 trappen 1-2-4-12,5-5-25-50-100 mm/sec. Plug-in systeem zowel voor de voorversterkers als de eindtrappen.



Tevens leverbaar:
Draag golf meetbruggen
Metaalfilm rekstrookjes
Opnemers

DÉDEX
MEDICAL SUPPLIES

Afd.: Electronische meet- en registratietechniek
Oude) Utrechseweg 279
DE BILT (Utrecht)
Telefoon (030) 6 16 45

EDISWAN BUIZEN

(Europese types)



AEI

INTECHMIJ N.V.

Nieuwe Parklaan 9, 's Gravenhage, Tel. 070 - 514131



n.v. diode

laboratorium voor electronentechniek
hilversum, emmastraat 36a, telefoon 02950-14131

Motorola



International Rectifier



Texas Instruments



HALFGELEIDERS

Veel uit voorraad leverbaar

vandaag

uw marconi universeel meetbrug van morgen

**MARCONI
INSTRUMENTS**

groot bereik: 0.5 pF tot 1100 μ F 0.2 μ H tot 110 H 10m Ω tot 11M Ω

grote nauwkeurigheid: 1%

groot door eenvoud: uniek bedieningssysteem

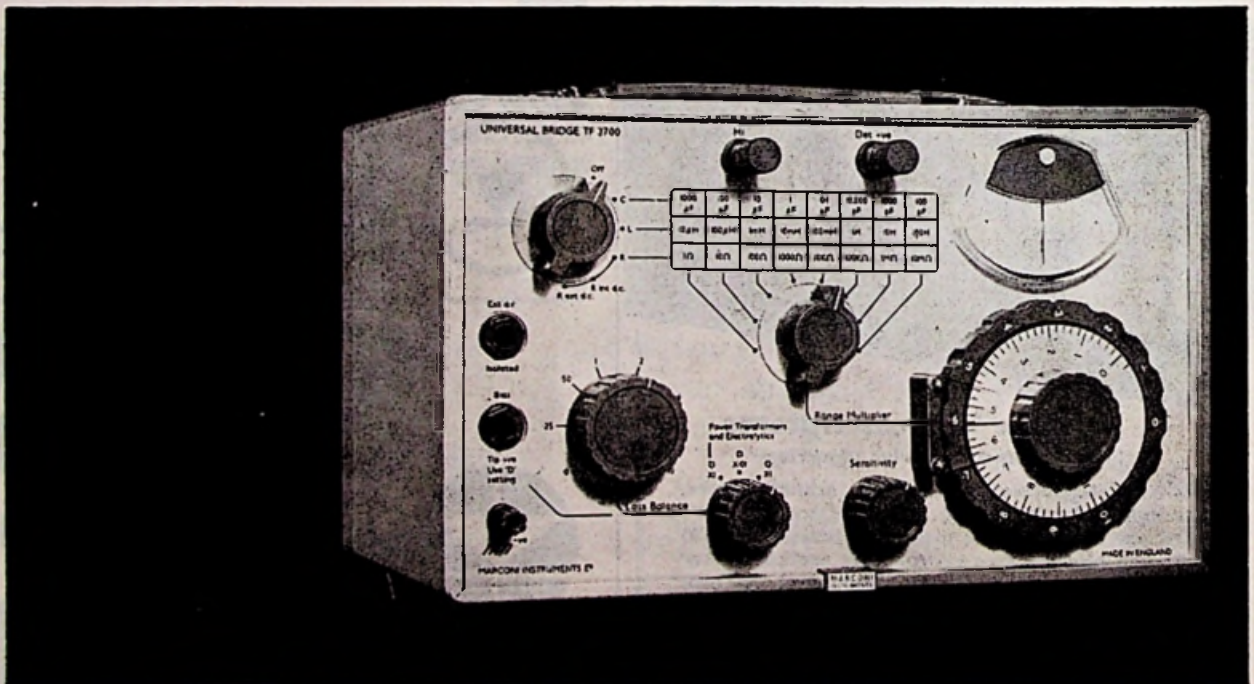
lage prijs: f 975,—

getransistoriseerd: Interne voeding, dus

onafhankelijk van het lichtnet

draagbaar: weegt slechts 3800 gram

Leverbaar uit voorraad



DIT (en andere nieuwe instrumenten) ziet U op „Het Instrument”

INGENIEURSBUREAU **KONING EN HARTMAN N.V.**

J. P. Coenstraat 9 Den Haag Tel. (070) 725839



Redactionele Emissies

De eerstvolgende stappen op het pad der KLEUREN-TV

Over het uiteindelijk resultaat van de huidige serie proeven met kleuren-TV door de BBC wordt druk gespeculeerd. Het is duidelijk dat de tot op heden bereikte resultaten een niet-gemakkelijke beslissing vergen; elk systeem biedt praktische voor- en nadelen, die met zorg moeten worden „gewaardeerd”. Vergelijkende proeven met het PAL-systeem zijn einde juni, begin juli begonnen.¹⁾

Hoewel de demonstraties die werden gegeven voor de „KTV-groep” van de EBU (Europese Radio Unie) en voor de leden van de OIRT (Oosteuropa) van 8-16 juli 1963 in Londen zeker een belangrijke rol in het nemen van de eindbeslissing zullen spelen, dient te worden gezegd dat deze demonstraties uitsluitend een deel zijn van een serie proeven, die ook reeds zijn gedaan in Duitsland, Frankrijk en Nederland.

De Engelse demonstraties zullen o.a. bestaan uit „uitgezonden” beelden op alle drie systemen (NTSC, SECAM en PAL), die worden ontvangen op zowel kleuren- als zwartwit-ontvangers. Verder zullen de systemen worden onderzocht op *interferentie* en *distorsie*.

Ten behoeve van deze proeven heeft de Engelse industrie KTV-camera's en ontvangers ter beschikking gesteld.

„Remarkable”

De Londense proeven zijn niet de eerste KTV-signalen „door de aether”. De Franse RTF pleegde dit reeds eind maart 1963 vanuit Parijs naar Lyon v.v. (2000 km), alsmede proeven met bandregistratie en cross-fading, alles uiteraard met het SECAM-systeem. De resultaten waren — werd gezegd — „het onderzoeken waard”.

Ter discussie

Terwijl dergelijke demonstraties veel van de problemen bij de diverse systemen naar voren kunnen brengen, beweren enkele verslaggevers dat er zekere effecten

bestaan op het gebied van programma-productie, die hierbij niet aan de dag treden. Wat dit betreft is veel meer bekend van hetgeen in Amerika is bereikt met het NTSC-systeem.

Aan de andere kant blijven de voorstanders van het SECAM-systeem²⁾ de kritische fase-condities van het NTSC-signaal benadrukken en stellen de suggestie, dat sommige NTSC-bezwaren door nauwere systeem-toleranties zouden kunnen worden opgelost, als groot vraagpunt. Zij overwegen dat de huidige 10° tolerantie bij de fase-specificatie in feite vaak moeilijk is vast te stellen, met name bij op afstand bediende zenders. Het SECAM-signaal echter, zoals de meeste autoriteiten bevestigen, kan ook eigenaardige effecten opleveren en is voor bepaalde soorten interferentie gevoelig. De PAL-demonstraties worden met belangstelling tegemoet gezien.

Keuze van het systeem voor kleuren TV aan het einde van het jaar?

De Directeur-Generaal van de Engelse PTT, de heer Reginald Bevins, deelde het Lagerhuis vorige week mede, dat hij hoopte aan het eind van 1963 van zijn TV Adviescommissie een voorlopige conclusie betreffende de keuze van een kleuren TV-systeem te verkrijgen. Parlementsleden hadden de oorzaak gevraagd van de vertraging bij het invoeren van KTV in Engeland, en vroegen wanneer deze dienst zou beginnen. De heer Bevins zei dat KTV in geheel Europa zal worden bedreven met het 625 lijnen-systeem, en niet met de vervallen 405-standaard. Er zou een keuze dienen te worden gemaakt tussen het NTSC-, SECAM- en PAL-transmissiesysteem.

Nieuwe KTV-ontvanger van RCA voor de Europese markt

RCA-Great Britain heeft een nieuwe 53 cm (70°)-KTV-ontvanger op de markt gebracht, die £292 (ca. f 3000) kost, *type nr. 14F61MU*. Het apparaat is geschikt voor 625 lijnen met het NTSC-systeem en gebaseerd op de seriebouw die nu bij RCA in de Verenigde Staten gangbaar is.

In 1962 kondigde RCA de 625 KTV-ontvanger voor Engeland aan; deze apparaten werden geleverd aan omroep-, industriële en technische organisaties voor veldsterkteproeven, het testen van straalverbindingen, relaiszenders e.a.

De nieuwe ontvanger bevat 26 buizen en heeft als KTV-beeldbuis de 21FJP22 shadow maskbuis. Ver-

1) Het PAL-systeem is een variatie op het NTSC-systeem en geconstrueerd door de heer W. Bruch, Telefunken-Hannover. Door één van de twee kleur-verschilsignalen lijn om lijn in fase te draaien, worden kleurenfouten complementair gesteld en aldus opgeheven, vooral transmissiefouten. Het systeem is verder NTSC en kan ook met die ontvangers worden bedreven. Het PAL-systeem biedt grote voordelen voor lange transmissie-wegen, minder goede zenders (bandbeperking) en bij registratie op band. — Red.

2) Zie RE-Maart 1963, pag. 163 e.v.

hoogde helderheid en video-sturing is gerealiseerd, en naar vereenvoudiging in opzet is gestreefd. Het convergentie-systeem is eveneens verbeterd.

De ontvanger kan volgens de CCIR-norm werken, of volgens de Engelse 625-standaard. De afstemming is continu van 470-890 MHz (band IV en V), plus één speciaal kanaal in band I en één kanaal in band III. Daar in Engeland op het ogenblik geen plannen bestaan om KTV in de banden I en III uit te zenden, wordt de ontvanger geleverd met een testkanaal in band I. RCA levert ook de KTV beeldbuizen 21FJP22 en toebehoren aan belanghebbende organisaties.

Vertragslijnen voor 36 shilling (f 18,—)

Ultrasonische 64 microsec. vertragslijnen van glas, geschikt voor het SECAM KTV-systeem kunnen voor ca. f 18,— worden geleverd, als dit systeem in brede zin in Europa zal worden toegepast.

Dit is de mening van de Corning Glass International SA in Zwitserland.

Kostprijsberekening gedurende fabricage van prototypen leverde een 10-voud van dit bedrag op, maar de firma gelooft dat een tienvoudige reductie bereikbaar is door uitgebreide mechanisatie van de glas-fabricage en de montagetechniek.

Bekende adressen te:

Alkmaar

RADIO ELCO

* TELEVISIE
* BANDRECORDERS
Speciaalzaak voor onderdelen
LAAT 204 A — TEL. 11623

Amsterdam

RADIO GROENEVELD

Enige zaak in
RADIO-ONDERDELEN
CEINTUURBAAN 127-129

Enschede

Radio Nijhuis

OLDENZAALSESTRAAT 104
TELEFOON 5169

J. H. v. d. SANDE

IJengelsestraat 176
Telefoon 05420-8676

SPECIAALZAAK
VOOR GELUIDSINSTALLATIES

Hengelo

RADIO HARMSSEN

Boekelostraat 11
Tel. 05400-14190

Speciaal voor
Radio-onderdelen

Hilversum

RADIO Goiland

Langestraat 107 Tel. 4 33 33
bij de Kerkbrink

Eindhoven — Heerlen

RADIO VOGELZANG

SPECIAALZAAK

voor alle radio-onderdelen, transistors, buizen, batterijen, universeelmeters, enz.

Willemstr. 83 - Eindh. - Tel. 25287
Akerstraat 72 - Heerlen - Tel. 6055

Nijmegen

T.V. Radio en Servicebedrijf

C. BOSHOM

Groenestraat 243, Tel. 52 546

VOOR ALLE
ONDERDELEN

De STICHTING voor Fundamenteel Onderzoek der Materie (F.O.M.) vraagt voor een van haar werkgroepen in het Natuurkundig Laboratorium der Rijksuniversiteit te Groningen

een Radiomonteur N.R.G.

(of gelijkwaardige opleiding)

voor het monteren en onderhouden van elektronische meet-apparatuur. Leeftijd tot circa 25 jaar.

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen (leeftijd, opleiding en ervaring) te richten aan de Hoogleraar-Directeur van het Natuurkundig Laboratorium der Rijksuniversiteit, Westersingel 32-34, Groningen.



elvabe
electronica vakbeurs

30 september t/m
5 oktober 1963

**APOLLOHAL
AMSTERDAM**

TOEGANGSKAARTEN GRATIS VERKRIJGBAAR BIJ SECRETARIAAT ELVABE, MOLENALLEE 63A, WILP (GLD.)

De cascode als audiofrequent-versterker

Voor gevoelige audiofrequent-trappen wordt gewoonlijk een triode of penthode in de conventionele kathodebasis-schakeling gebruikt.

Het is bekend, dat een triode het voordeel van een laag ruisniveau heeft, maar daarentegen een geringere versterking levert dan een penthode.

Uit de hoogfrequent-techniek is echter de cascode-schakeling bekend, die vaak wordt gebruikt als ingangstrap van een FM- of TV-ontvanger. Deze schakeling vindt toepassing omdat hij wat geringe terugwerking betreft overeenkomst vertoont met de roosterbasis-schakeling en wat de versterking betreft overeenkomst vertoont met de kathodebasis-schakeling. Hij bestaat in feite uit een kathodebasis-schakeling die rechtstreeks is gekoppeld met een roosterbasis-schakeling.

Minder bekend is, dat de cascode-schakeling zich ook uitstekend leent als gevoelige audiofrequent-versterker. Wordt hij – zoals gebruikelijk – met trioden uitgevoerd, dan treedt er evenmin als bij de gebruikelijke triodeschakeling stroomverdelingsruis op, terwijl de versterking vergelijkbaar is met die van een penthode en de schakeling heel eenvoudig van opzet kan zijn. De principeschakeling is aangegeven in figuur 1. Daarin zijn echter de onderdelen voor het blokkeren van de gelijkspanning aan de in- en uitgang en voor het opwekken van de negatieve roosterspanning voor de beide buizen niet aangegeven.

De negatieve roosterspanning kan het gemakkelijkste worden opgewekt met behulp van een grote roosterlekweer-

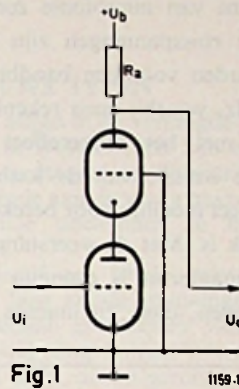


Fig. 1 1159-1

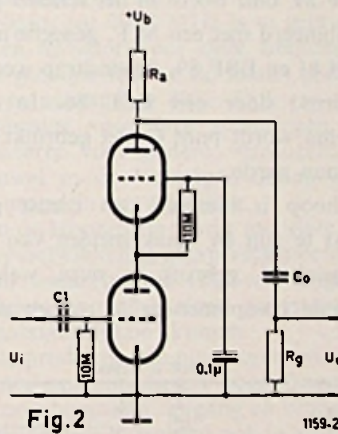


Fig. 2 1159-2

stand. Kiest men die 10 MΩ of groter, dan stelt de negatieve roosterspanning zich automatisch (door een zeer geringe roosterstroom) in op circa 1,3 V. Bij deze wijze van roosterspannings-opwekking wordt tevens de kans op brom door onvoldoende ont koppeling van de kathodeweerstand omzeild. Het volledige schema is afgebeeld in figuur 2. De condensator van 0,1 µF dient om het rooster van de bovenste triode voor wisselspanningen te aarden. Rg stelt de ingangsweerstand (roosterlekweerstand) van de volgende trap voor. De waarden van de koppelcondensatoren Ci en Co worden op de gebruikelijke wijze bepaald.

De versterking A van de cascode-trap bedraagt:

$$A = - \frac{\mu(\mu + 1) R_a}{R_a + (\mu + 2) R_i} \approx - \frac{\mu^2 R_a}{R_a + \mu R_i}$$

Het minteken betekent alleen, dat de uitgangsspanning in tegenfase is met de ingangsspanning. Uit de formule voor A blijkt, dat de versterking hoog is als

TABEL I

	$U_b = 250 \text{ V}; R_a = 100 \text{ k}\Omega$							
	ECC 40	ECC 81	ECC 82	ECC 83	ECC 84	ECC 85	ECC 88	
anodestroom	1,3	1,0	1,7	0,3	1,8	1,0	1,7	mA
anodespanning (per buishelft)	60	75	40	110	35	70	40	V
versterking	90	167	70	81	131	182	273	x
uitgangswcerstand	90	94	74	99	69	93	71	kΩ
ingangsruiis (B = 20 kHz)	0,87	0,68	0,91	1,01	0,64	0,64	0,45	µV

μ groot en R_i klein is, dat wil zeggen S groot is.

Een hoge waarde van S heeft tevens het voordeel van een lage ruis. De equivalente ruisspanning aan de ingang bedraagt namelijk

$$U_r = 2,03 \times 10^{-10} \sqrt{B/S},$$

waarin B de bandbreedte is.

De uitgangsweerstand van de cascode (de ingangsweerstand R_g van de volgende trap niet meegerekend) bedraagt:

$$R_o = \frac{(\mu + 2) R_a R_i}{R_a + (\mu + 2) R_i} + \frac{\mu R_a R_i}{R_a + \mu R_i}$$

Een lage waarde van R_o is gunstig, daar de versterking A dan niet veel wordt beïnvloed door de uitwendige belasting R_g en daar de parasitaire capaciteiten parallel aan R_g dan niet veel kwaad kunnen.

In de tabel zijn de prestaties van de meest gangbare dubbeltrioden in cascode-schakeling met een voedingsspanning van 250 V en een anodeweerstand van 100 k Ω weergegeven.

De versterking is in alle gevallen op zijn minst gelijkwaardig aan die van een pentode. De ECC 88 levert verreweg de hoogste versterking en tevens de laagste ruis. Door zijn stevige spanroosterconstructie is deze buis ook uit een oogpunt van microfonie zeer geschikt. De ruisspanningen zijn berekende waarden voor een bandbreedte van 20 kHz, waarbij geen rekening is gehouden met het flikkereffect (onregelmatige emissie van de kathode), daar dit effect moeilijk voor berekening toegankelijk is. Met de weerstandsruis van de signaalbron is evenmin rekening gehouden, daar dit immers geen

eigenschap van de versterkertrap zelf is. Niettemin zijn de aangegeven ruiscijfers een goede maatstaf voor de onderlinge vergelijking van de beschouwde buistypen.

Uiteraard kan ook een andere voedingsspanning en/of anodeweerstand worden toegepast. Een hogere waarde van R_a verhoogt weliswaar de versterking, maar ook de uitgangsweerstand en de ruis, zodat al te hoge waarden van R_a niet raadzaam zijn.

De toepassingsmogelijkheden zijn legio; een cascode-schakeling kan niet alleen als microfoonversterker worden gebruikt, maar ook als fotocelversterker, ingangstrap voor de weergeefversterker van een magnetofon of gevoelige meetversterker en in het algemeen voor alle audiofrequent-versterkers waar een lage ruis belangrijk is.

VAN LEZERS VOOR LEZERS

Geachte Redactie

Naar aanleiding van uw artikelen betreffende Telefunken - afstemming 41-1960, in R.E. uitgave aug. 1962 en jan. 1963, wil ik u gaarne het volgende mededelen.

In het schrijven van de heer D. de Korte (R.E. jan. '63) werd onder „g” vermeld dat de extra-zelfinductie aan L_3 naar punt A was ontkoppeld met een doorvoer-C. Dit werd door u in twijfel getrokken.

Hierin vond ik aanleiding om u een copie van het officiële schema te sturen, waarin u kunt constateren dat de extra-zelfinductie aan L_3 , inderdaad met een doorvoer-C ontkoppeld is. Verder kunt u zien dat de onbekende weerstand, genoemd onder punt „b”, 150 k Ω groot is. Er zijn in uw en mijn schema nog meerdere verschillen aan te wijzen, zoals u zelf kunt constateren. Bijgevoegd schema werd door mij overgenomen van een blauwdruk van een

in Nederland vrijwel onbekende Duitse radiofabriek bij Keulen.

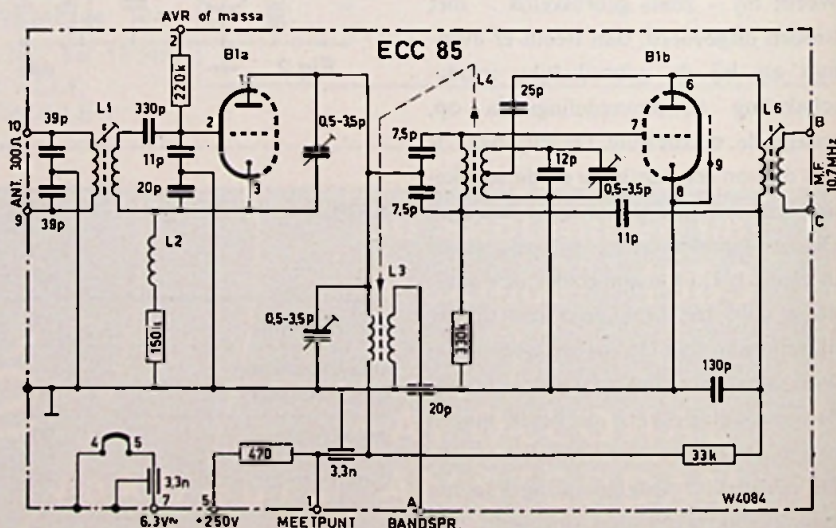
De F.M. unit wordt in het schema gecombineerd met een M.F. gedeelte met ECH 81 en EBF 89, de eindtrap wordt gevormd door een ECL 86. In dit schema wordt punt C niet gebruikt en ligt aan aarde.

Ik hoop u hiermee van dienst geweest te zijn en maak meteen van de gelegenheid gebruik u mijn welgemeende complimenten te maken met

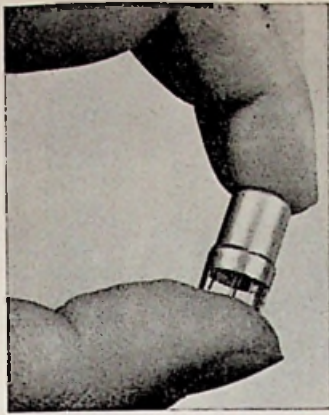
de prima uitgaven van uw tijdschrift.

Hoogachtend,
R. M. J. Dormanns.
Maastricht.

Wij van onze kant zijn de heer Dormanns dankbaar voor het gemaakte compliment maar tevens ook, dat hij ons in de gelegenheid stelde kennis te nemen van de officiële documentatie, waardoor wij onderstaand schema kunnen publiceren.



Gerevisieerd princieschema van Telefunken FM-afstemmer 41-1960



Nuvistoren, de nieuwe ontwikkeling op buisengebied, zijn niet zo heel veel groter als de transistoren

Nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de Nuvistor

Al geruime tijd speelt de nuvistor, een miniatuur radiobuis, vervaardigd volgens de metaal-keramiek techniek, wegens zijn betrouwbaarheid en andere gunstige eigenschappen een belangrijke rol in de electronica.

Reeds in september 1960 vestigden wij de aandacht op deze nieuwe ontwikkeling; de reeks werd voortgezet in januari en juni 1962 en werd besloten in februari 1963. Wij vonden het nodig opnieuw naar de pen te grijpen, want intussen wordt de versterker steeds meer geperfectioneerd en worden steeds meer toepassingsgebieden voor het nieuwe element gevonden.

In dit artikel zullen enige nieuwigheden van de nuvistor ter sprake komen.

NIEUWE TYPEN

Niet alleen in de Verenigde Staten maar ook in West-Europa zijn nieuwere typen nuvistoren op de markt gekomen, teneinde aan de vraag naar buizen voor speciale doeleinden te kunnen voldoen.

Er werd een triode ontwikkeld voor zeer lage anode spanningen. De kenmerkende grootheden van de nieuwe ontwikkeling komen overeen met het type 8056, dat al geruime tijd door de grote buizenfabrikanten wordt gefabriceerd.

Verder is er een nieuwe v.h.f. triode, die als versterker tot 1200 MHz en als oscillator tot 2000 MHz is te gebruiken. Een nuvistor voor deze frequentie is al geruime tijd op de markt onder de type aanduiding 8058. Ook is er een nuvistor voor lage spanningen. Nuvistoren voor grotere vermogens zijn zowel in de Verenigde Staten als in Europa in ontwikkeling.

In de laboratoria wordt met deze nieuwe ontwikkeling geëxperimenteerd. Het zal waarschijnlijk nog wel enige tijd duren, voordat deze nuvistoren in massaproductie komen.

De productie van nuvistoren voor lage anodespanningen en hoge frequenties komt langzaam op gang en binnenkort zullen deze typen dan ook in grote aantallen beschikbaar komen.

NIEUWE TOEPASSINGEN

De nuvistor leent zich door zijn kleine afmetingen in het bijzonder voor gedrukte schakelingen. Ook in gelijkspannings- en antenne-versterkers zijn nuvistoren met betere resultaten te gebruiken dan de conventionele radio-buizen.

NUVISTOR TETRODE TYPE 7587

In figuur 1 is een h.f. versterker-schakeling weergegeven, die met een nuvistor tetrode van het type 7587 is uitgerust. De h.f. versterker is bijv. te gebruiken voor de t.v. band I, frequentie-gebied 61 tot 68 MHz.

Met de schakeling wordt een vermogens versterking verkregen van 32 dB.

De maximale uitgangsspanning bedraagt 0,6 volt over een afsluitimpedantie van 60 Ω

NUVISTOR-TRIODE 7587

Met de nuvistor-triode type 7586 is het mogelijk op 200 MHz, nog een uitgangsvermogen te verkrijgen van 650 mW bij een anodespanning van 120 volt en vermogensverlies van 1 W. Het rendement bedraagt bijv. voor een h.f.-versterker werkend op 160 MHz ongeveer 65 percent.

In een oscillatorschakeling is een ren-

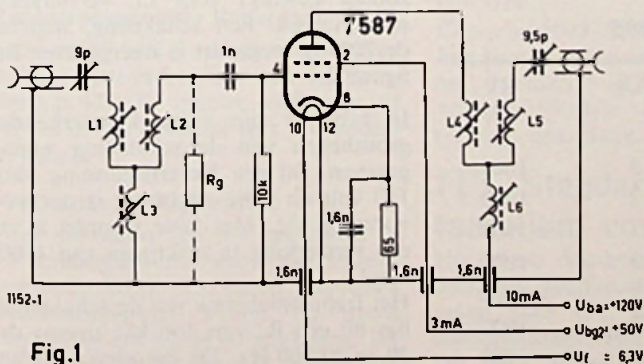


Fig.1

V.H.F. SCHAKELING MET NUVISTOR TYPE 7587

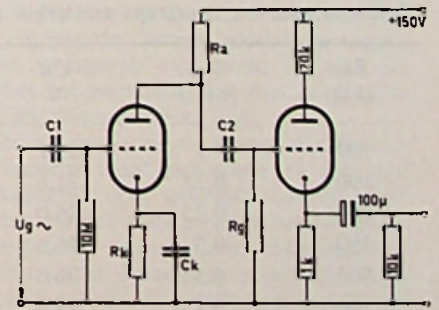


Fig.2

VERSTERKERTRAP MET TWEE NUVISTORS TYPE 7895 (versterking 1000x)

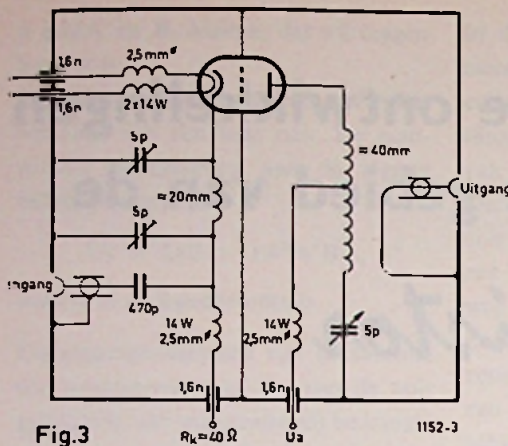


Fig.3
V.H.F. SCHAKELING MET NUVISTOR GESCHIKT VOOR 1200 MHz

f MHz	Verm. verst. (dB)	B MHz	Product bandbr/ verst.
800	13	22	440
1000	11	24	300
1200	8,5	20	140

$$U_a = 110 \text{ V}$$

$$I_a = 12.5 \text{ mA}$$

$$U_g = 0.05 \text{ V tot } 0.40 \text{ V}$$

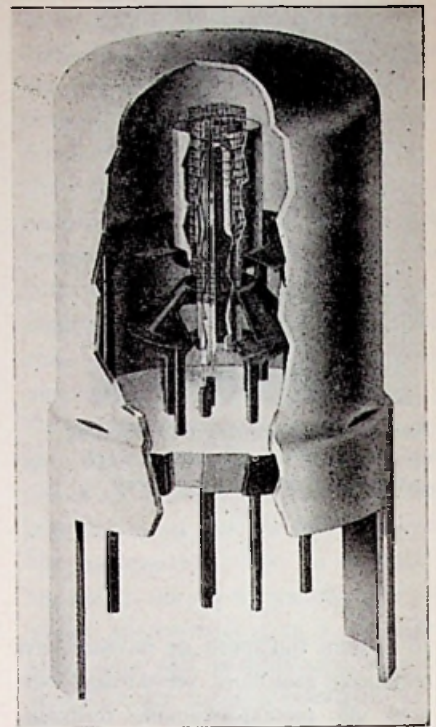
TABEL I

Type aanduiding	7587	7586	7895	Nuvistor voor freq. tot 2000 MHz	Nuvistor voor lage anode- spanningen
Type toepassing	tetrode universeel	triode universeel, ook voor lage voe- dings- spanningen	triode universeel	triode v.h.f. ver- sterkers	triode h.f. en l.f. schakelin- gen
Gegevens					
U_a/U_g^2 (V)	125/50	26.5-75	110	110	10-24
I_a/I_g^2 (mA)	10/2.7	2.8-10.5	7	10	8.5
S (mA/V)	10.6	7.0-11.5	9.4	12.4	7.0
μ	—	31-33	64	70	11.5
W_a (W)	2.2	1.0	1.0	1.5	0.45
Max.freq. als versterker (MHz)	250	350	350	1200	300
Max.freq. als oscillator (MHz)	850	900	900	2000	800

TABEL II

Metingen aan een tweetraps versterker met de nuvistor type 7895

R_a (k Ω)	R_g (M Ω)	U_a ~	U_g ~	U_a/U_g ~	R_k (Ω)
100	0.1	21.1	0.52	40.5	1000
100	0.25	21.8	0.53	41.2	1000
250	0.25	26.0	0.68	38.3	1000
250	0.5	26.0	0.68	38.3	1000
500	0.5	26.0	0.74	35.1	1000
500	0.1	25.0	0.7	35.7	1000
500	0.1	25.0	0.7	35.7	500



Opengewerkte nuvistor

dement te behalen van 50% en in een frequentie-verdubbelaar, zoals we in zenderschakelingen aantreffen, van 35%. Looptijdefecten en verliezen spelen tot 300 MHz nauwelijks een rol.

De 7586 met de geringe versterkingsfactor ($\mu = 35$) wordt momenteel ook met dubbel uitgevoerde anode en rooster onder de type aanduiding 7586 spec. voor oscillatoren in mengtrappen tot 1000 MHz uitgebracht.

Met deze nuvistor is het gelukt, bij een anodespanning van 12 volt in een h.f. ingangstrap voor 170 MHz met een vermogensversterking van 10 dB een ruis-getal te bereiken van 5 tot 8 dB.

NUVISTOR-TRIODE TYPE 7895

De 7895 met zijn hoge versterkingsfactor en hoogohmige ingang is bijzonder geschikt voor l.f. versterkerschakelingen. Een schakeling, waarin de 7895 is toegepast is weergegeven in figuur 2.

In tabel 2 zijn enige kenmerkende grootheden van de schakeling weergegeven. Bij een batterijspanning van 150 volt en volle uitsturing is de vervorming 5%. Met twee trappen is er een versterking te verkrijgen van 1000 maal.

Het frequentiebereik van de schakeling ligt bij een R_a van 100 k Ω tussen de 30 en 40 000 Hz. De katodevolgertrap zorgt ervoor, dat de uitgangsimpedan-

Gegevens:

Voedingsspanning	24 V
Totale vermogensversterking	70 dB (10 ⁷ maal)
Nuvisor	43 dB
Transistor	27 dB
Spanningsversterking	20 dB (10 maal)
Ingangsspanning	
max. ±	0,5 V bij 10 MΩ
Uitgangsspanning ±	5 V bij 100 Ω

tie van de schakeling zeer laag wordt, ongeveer 200 Ω.

NUVISTOR-TRIODE VOOR FREQUENTIES TOT 1200 MHz

Een belangrijke vooruitgang op het gebied van de nuvistoren, is de ontwik-

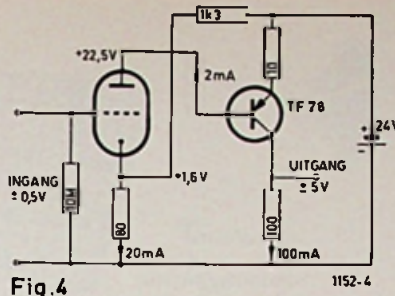


Fig. 4
NUVISTOR IN EEN SCHAKELING MET LAGE VOEDINGSSPANNINGEN

keling van een h.f.-versterker, die te vergelijken is met de nuvisor type 8058. In figuur 3 is een schakeling weergegeven, waarin de nieuwe nuvistortriode werd toegepast. In de tabel bij de figuur zijn meetgegevens vermeld.

NUVISTOR-TRIODE VOOR LAGE SPANNINGEN

Om de toepassing van nuvistors in transistor-schakelingen mogelijk te maken, is een triode ontwikkeld voor lage spanningen met eigenschappen welke overeenkomen met de nuvisor type 8056. In fig. 4 is een schakeling met de triode weergegeven. De nuvisor werkt hier als impedantie-omzetter. Voor de schakeling gelden de meetgegevens, die naast de figuur zijn aangegeven.

Het bijzondere van de schakeling is, dat de ingangsimpedantie zeer hoog is ongeveer 10 MΩ. In de eindtrap levert de toepassing van buizen geen voordelen op, omdat buizen bij lage anodespanningen een hoge inwendige weerstand hebben.

In de meetschakeling bedraagt de door de transistor geleverde uitgangsstroom ongeveer 150 mA.

S.E.L.-Taschenbuch

Deze uitgave van Standard Elektrik Lorenz A.G., Stuttgart, lid van het ITT System, richt zich vooral tot specialisten op het gebied van telecommunicatie-techniek. Het bevat voor hen een schat van wetenswaardigheden en wordt aan aanvragers toegezonden indien zij f 10,- storten op postgiro. 59 132, t.n.v. Standard Electric, Den Haag onder vermelding van „SEL - Taschenbuch”.

Honeywell, U.S.A.

Velen zal het interesseren dat via haar kantoor in Amsterdam het nieuwe tijdschrift „Instrumentation” beschikbaar is voor laboratoria en industrieën.

Compro Ltd, Bergen op Zoom

heeft de vertegenwoordiging op zich genomen van FENWAL thermistors, die een vrij uitgebreide toepassing vinden in elektronische apparatuur. Onnodig te zeggen dat Compro bereid is aan belangstellenden gegevens te verschaffen.

Zwakstroomcentrum Rotterdam

heeft op 19 juni jl. de pers ontvangen in haar nieuwe kantoor aan de Delftsestraat 17. Het nieuwe telefoonnr. is 010-13 07 70. Proficiat met dit moderne geheel.

Nordmende meetapparatuur

Voor de radio- en TV-vakhandel is een catalogus verschenen van bovengenoemde firma. De daarin besproken meetinstrumenten wijzen op grote zorgvuldigheid bij de ontwikkeling. Bij ons bezoek in Hannover kregen wij trouwens reeds een zeer goede indruk.

EMI „PET” Condensatoren

Waarschijnlijk staat EMI Electronics bij u niet in de eerste plaats bekend als fabrikant van condensatoren. Toch maakt zij deze reeds meer dan 30 jaar; aanvankelijk voor de productie van haar eigen radiotoestellen (HMV), later voor militaire elektronische apparatuur, zoals o.a. radar en geleide projectielen. In laatstgenoemde periode ontwikkelde EMI een serie condensatoren van 100 pF tot 4 μF met als dielectricum polyethyleen terephthalaat (afgekort PET). Deze hoogwaardige condensatoren zijn thans vrij van restricties verkrijgbaar. Van de voornaamste eigenschappen willen wij vermelden:

Grote betrouwbaarheid: uitval per 1000 uur minder dan 3 per 100 000;
Groot temperatuur-bereik: -55 °C tot +125 °C;

Hoge stabiliteit bij temperatuurveranderingen;

Isolatie weerstand: 1 à 4 × 10¹² Ω, afh. type;

Cos-φ bij 1000 Hz: beter dan 0,006.

Een brochure van de series „Miniature” en „Standard” PET condensatoren is voor de industrie verkrijgbaar bij Intechmij, den Haag.

ITT Standard tantalum condensatoren

Het Britse Ministerie van Luchtvaart heeft een goedkeuringscertificaat afgegeven voor ITT Standard tantalum condensatoren. Het certificaat betreft een serie droge gesinterde tantalum condensatoren, die gemaakt worden in

de fabriek van Standard Telephones and Cables Limited te Paignton.

De voordelen van deze droge tantalium condensatoren zijn temperatuurbestendigheid van -55° tot +125 °C en een hoge capaciteit bij kleine afmetingen. Ze zijn hermetisch afgesloten, waardoor de elektrische eigenschappen zeer stabiel zijn.

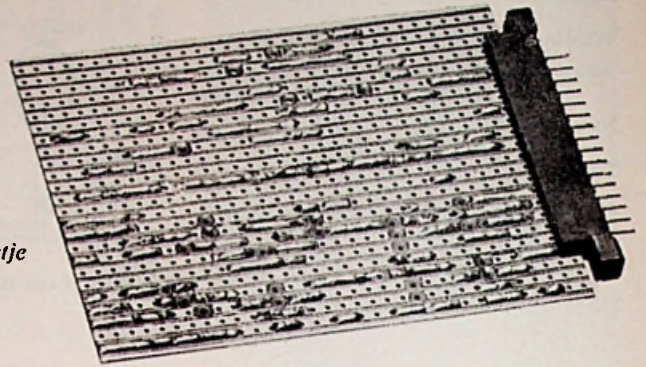
Deze condensatoren worden gefabriceerd in een geklimatiseerde ruimte en na een uitvoerige inspectie volgt een verouderingsproces gedurende 7 dagen teneinde de elektrische eigenschappen te stabiliseren.

Televisiecamera kijkt verder dan menselijk oog Ook bij duisternis

In Amerika is een nieuw televisiesysteem ontwikkeld met een camera die verder kijkt dan het menselijk oog. Ook kan de camera beelden opvangen bij praktisch volslagen duisternis. Dit nieuwe systeem, vervaardigd door General Electric Company (USA) is bijzonder geschikt voor de luchtvaart. Gemonteerd in de neus van een vliegtuig kan de camera beelden opvangen en weergeven van grote afstand die met het menselijk oog niet of nauwelijks waarneembaar zijn.

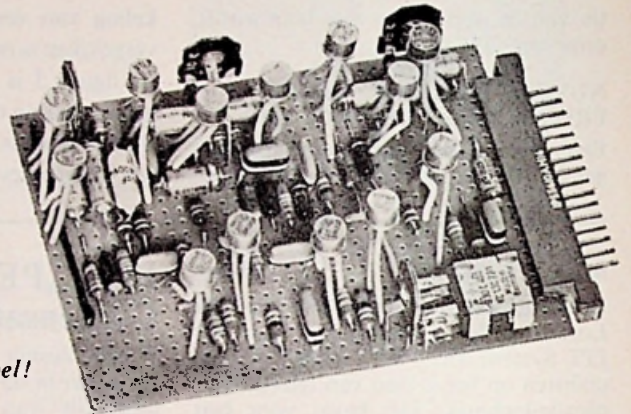
Zo zal deze nieuwe camera, die tien tot honderd maal gevoeliger is dan het menselijk oog, gebruikt kunnen worden bij het zoeken naar schipbreukelingen en verongelukte vliegtuigen. Een ander belangrijk voordeel wordt genoemd dat de gehele apparatuur uit slechts enkele compacte eenheden bestaat, vrij klein van omvang is en een totaal gewicht heeft van ± 20 kilo.

Veroboard- Montaflex



*Veroboard-
montageplaatje
van onder*

en



*van boven
gezien.*

*De werkwijze
is dus vrij simpel!*

Transistors en halfgeleiders zijn, gezien de ontwikkeling van de laatste tijd, zowel in het laboratorium als bij de amateur min of meer gemeengoed geworden.

De oorzaak hiervan is te zoeken in het feit, dat halfgeleiders sterk zijn verbeterd en wat nog belangrijker is: zij worden betaalbaar. Bij dit alles kan evenwel niet worden ontkend, dat er montage-problemen kwamen. Men lost dit op door gebruik te maken van montagestrips maar dit is verre van ideaal, gezien de ruimte, die een beetje ingewikkelde schakeling dan nog inneemt.

Later kwam de mogelijkheid van gedrukte bedrading ook ter beschikking van de „doe het zelf man” maar een ieder die zich hier aan heeft bezondigd, weet hoe moeilijk dit uiteindelijk is.

De bedrading moest worden ontworpen, daarna op kalkpapier worden getekend en eerst dan kon men beginnen met het afdrucken van de print.

Voor eenmalige schakelingen of kleine series dit is een onbegonnen bezigheid.

Dit alles werd op slag anders toen ongeveer 2 jaar geleden het Veroboard werd gepousseerd, want onmiddellijk werd ons toen duidelijk welke nagenoeg onbegrensde mogelijkheden hier voor het grijpen lagen.

Het Veroboard bestaat uit een plaat edelpertinax, waarop roodkoperen banen zijn aangebracht in de langsrichting. In deze banen zijn gaatjes geboord, waarin men dus de componenten kwijt kan; deze worden aan de koperen strip vastgesoldeerd.

Daar waar in de strip een onderbreking wordt gewenst, wordt deze met een boor weggehaald, zonder dat aan de strip verder ook maar enige beschadiging optreedt.

Een bijzonderheid is verder nog, dat de koperen stripjes met een laag zijn afgedekt, met een tweeledig doel, nl. als vloeimiddel bij het solderen, wat dus een prachtige las garandeert, en daar waar niet wordt gesoldeerd, dient deze laag als bescherming tegen vocht en corrosie.

Een andere bijzonderheid is, dat de

koperen stripjes dusdanig dik en goed zijn aangehecht, dat, wanneer een component moet worden verwisseld, dit zonder bezwaar kan worden gedaan.

Veroboard is in vele afmetingen verkrijgbaar, men kan dus bijvoorbeeld een grote plaat aanschaffen, daaruit zagen wat men nodig heeft, de schakeling aanbrengen, aan de uiteinden van de strip draden solderen voor toevoer van spanning, aansluiting van schakelaars, potentiometers enz. en men heeft een schakeling die naar behoren functioneert.

Beter is het ons inziens gebruik te maken van Veroboard plaatjes, die ontworpen zijn om in een plug te worden geplaatst. Men krijgt nu de mogelijkheid de plaatjes naast elkaar op te bergen; is er in de schakeling iets mis dan trekt men de betreffende unit eruit, test die apart en plaatst deze er weer in.

Zo kan men vele plaatjes die bijvoorbeeld rechtop zijn geplaatst in een zeer kleine ruimte onderbrengen, en deze benodigde ruimte kunnen we vinden in de Montaflex kasten.

Deze kasten laten zich, daar zij geheel uit losse units bestaan, zeer gemakkelijk monteren; met behulp van de onderdelen die erbij worden geleverd, kan men elke opstelling onderbrengen.

Direct waarneembare voordelen zijn de lage prijs en de keurige afwerking van het Montaflex; men bedenke daarnaast dat het bouwen van kasten door de meeste technici als een noodzakelijk kwaad wordt beschouwd.

Moet door modificatie bijv. de frontplaat worden veranderd dan levert dit geen bezwaar meer op, omdat deze zonder meer kan worden veranderd, zelfs vervangen.

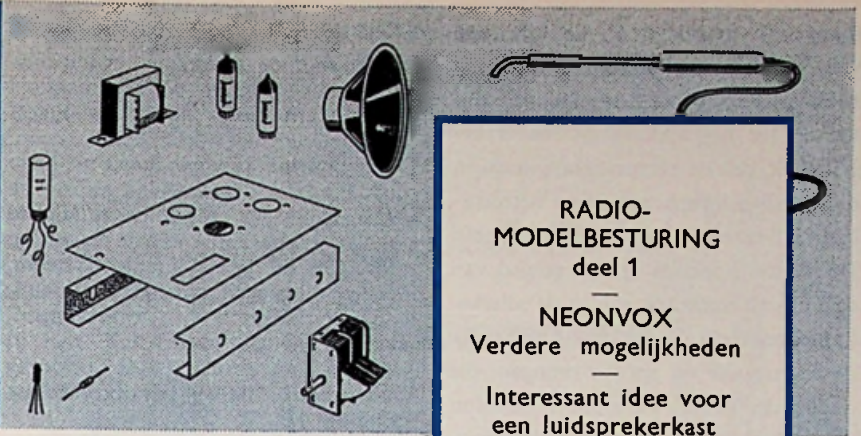
Daarnaast kan het voorkomen, dat een apparaat moet worden uitgebreid, ook dit is geen bezwaar, men neemt in dat geval een grotere kast en men kan alle segmenten van de oude schakeling in de nieuwe kast overbrengen, zonder dat deze veranderd moet worden.

Wanneer men bijv. Veroboard VB 1507 gebruikt, (dit is een plaatje van ongeveer 95 x 125 mm, met 24 banen) dan kan men op dat plaatje een vrij gecompliceerde schakeling onderbrengen. In een Montaflex I kunnen zonder meer 5 van deze segmenten een plaats vinden.

In Montaflex II kan bijv. worden geplaatst een transformator en daarbij nog 7 plaatjes.

Dat er op deze wijze gecompliceerde schakelingen in een zeer kleine ruimte een plaats kunnen vinden, behoeft ons inziens verder geen betoeg.

ilip Klop



RADIO-
MODELBESTURING
deel 1
—
NEONVOX
Verdere mogelijkheden
—
Interessant idee voor
een luidsprekerkast

BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA

RADIO-MODELBESTURING

DEEL I

door

J. H. JANSEN

Draadloos besturen van modellen is de laatste jaren voor velen een geliefkoosde liefhebberij geworden.

Dat de belangstelling voor deze hobby gestegen is, is hoofdzakelijk te danken aan de evolutie in de electronica, die zich de laatste 10 jaren heeft voltrokken.

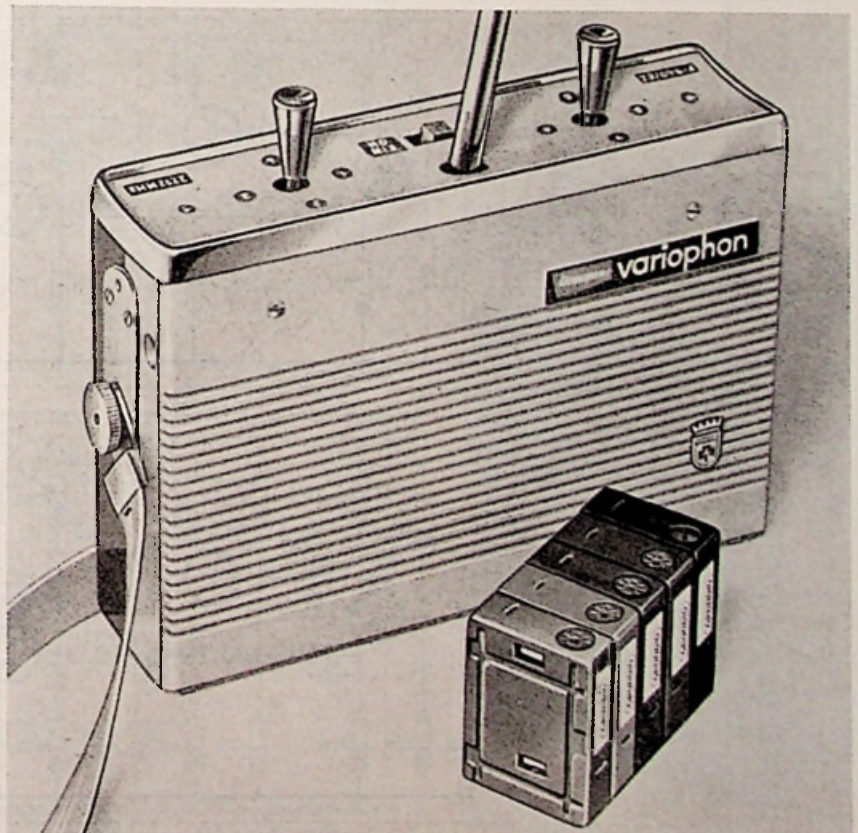
Wij denken hierbij ongetwijfeld aan de perfectionering van de transistor, een kristalversterker van bijzonder kleine afmetingen en laag energieverbruik.

Vroeger werden zend/ontvangers voor modelbesturing uitgevoerd met buizen. In de ontvanger gebruikte men gasgevulde buizen om bij lage voedingsspanningen een redelijke gevoeligheid te verkrijgen.

Deze buizen hadden een korte levensduur, waardoor radiomodelbesturing een kostbare hobby werd.

De belangstelling voor radiobesturing is de laatste jaren dus sterk toegenomen en dit is voor enkele firma's, die radio-apparatuur vervaardigen, aanleiding geweest, complete zendapparatuur voor besturingsdoeleinden op de markt te brengen.

Grundig, de bekende fabrikant van radio- en televisietoestellen, heeft zich



VARIOPHON 1 - ervoor enkele modulatie-eenheden

thans ook toegelegd op de fabricage van modelbesturingsapparatuur. Zij hebben een uitgebreid research-laboratorium ter beschikking en het is begrijpelijk, dat de besturingsapparatuur, die wordt geleverd, een grote betrouwbaarheid en een lange levensduur heeft. De nieuwste snufjes op het gebied van de transistortechniek zijn in de schakelingen verwerkt. In dit artikel zullen we de apparatuur ter sprake brengen, die onder de naam Variophon-Varioton momenteel in de handel is. Vele lezers, die op het gebied van besturingsapparatuur proeven nemen, zullen uit de schakeling waardevolle gegevens kunnen putten. De ontwerpen zijn uiteraard niet geschikt voor klakkeloos nabouwen.

In het eerste deel van dit artikel zal de zender-schakeling van de besturingsapparatuur aan de orde komen.

ZENDER EN ONTVANGER

Bij de hier te bespreken besturingsapparatuur worden de commando's overgebracht door de h.f.-draaggolf te moduleren met verschillende tonen. De apparatuur is opgebouwd uit losse eenheden, die het mogelijk maken de besturing in het begin eenvoudig te houden. Later kan men de besturing uitbreiden tot een 8-kanalen-systeem, hetgeen wil zeggen, dat men 8 verschillende commando's kan overbrengen, tenzij de nederlandse P.T.T. roet in het eten zou gooien, want voorlopig staat deze slechts een bandbreedte toe van 8000 Hz.

Met de Grundig Variophon-Varioton kan men twee commando's gelijktijdig aan het model meedelen.

De zender bestaat uit een draaggolf-generator met modulator. In het modulatordeel kunnen dus max. 8 verschillende tonen worden opgewekt. Men kiest de gewenste toonmodulatie met „stuurknuppels”, die zich aan de bovenkant van de zenderbehuizing bevinden.

In de ontvanger wordt het uitgezonden h.f.-signaal ontvangen, versterkt, en

daarna gedetecteerd. Na detectie wordt de l.f.-component, de toon, nog verder versterkt en daarna aan een selectieschakeling toegevoerd. Afhankelijk van de frequentie van het l.f.-signaal wordt een van de relais bekrachtigd, die op haar beurt een servomotor kan sturen. Zoals reeds vermeld, zijn de verschillende delen van de apparatuur als losse eenheden leverbaar.

Solderen is overbodig; de eenheden worden met plugverbindingen aan elkaar gekoppeld.

Bijregeling van de frequentie-afhankelijke delen in de schakeling is ook overbodig geworden. De losse eenheden worden door de fabriek nauwkeurig afgeregeld en verlopen niet meer. Geadviseerd wordt nooit aan de verzegelde afstemorganen te draaien, want als amateur heeft men meestal onvoldoende meetapparatuur om de afstemmingen weer in orde te krijgen.

DE ZENDER

De zender is ondergebracht in een polystyrol kast van moderne vormgeving. Aan de bovenkant bevindt zich de bediening met twee stuurknuppels en de aan/uit-schakelaar.

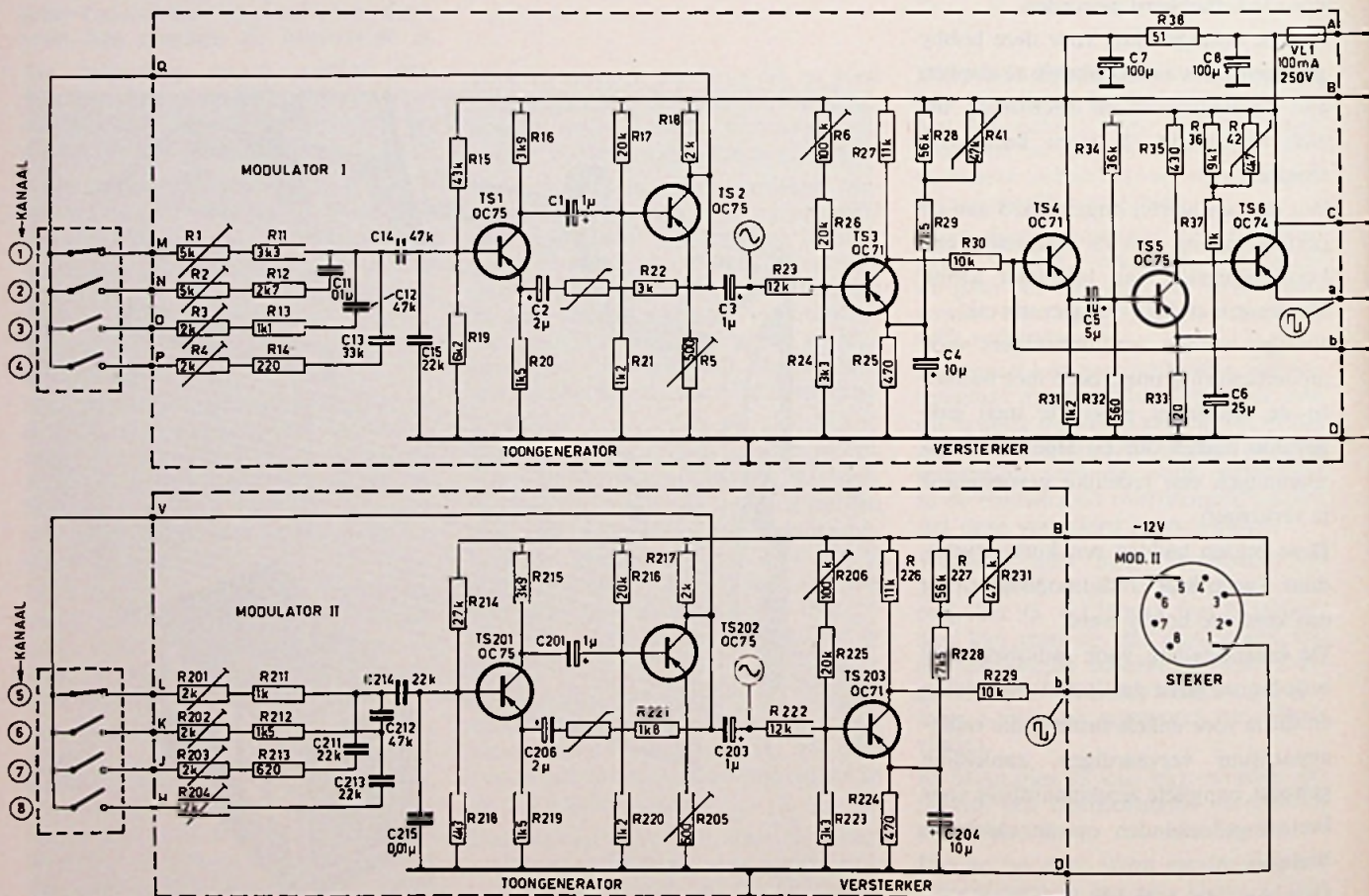
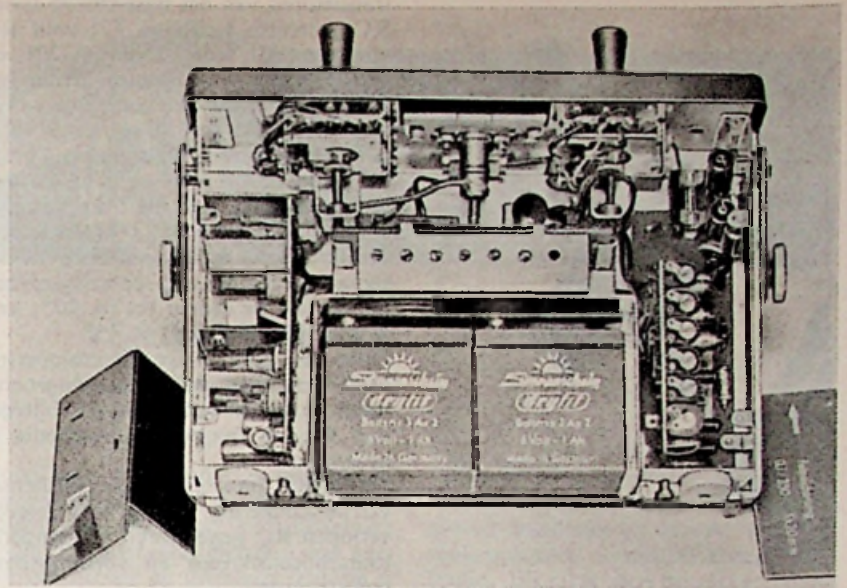


Fig.1 SCHEMA VAN DE GRUNDIG BESTURINGSZENDER VARIOPHON

De verschillende kleuren, die bij de posities van de stuurknuppels zijn aangegeven, corresponderen met de kleuren, die op de schakeltrappen aan de ontvangerzijde voorkomen. Het is duidelijk, dat men van deze kleurencodering bij de in bedrijfstelling van de apparatuur veel nut kan hebben.

De in het midden opgestelde telescoopantenne kan afgenomen worden en tijdens het transport in de kast worden ondergebracht. Bij afgenomen antenne wordt de zender automatisch van de batterij losgekoppeld. Ontladen van de batterij tijdens het transport wordt hierdoor onder alle omstandigheden voorkomen.

De voeding is aan de onderzijde van de kast, gescheiden van de zenderschakeling, ondergebracht. Naar keuze kunnen twee miniatuur accu's van de fa. Sonneschein (lood-accu, 1 Ah) of twee accu's van de firma DEAC (nikkelijzer 0,5 Ah) worden toegepast. De accu's zijn voorzien van „clips" waardoor een snelle verwisseling van de voeding kan worden gewaarborgd. Bij de toepassing van DEAC accu's zijn inzetstukken noodzakelijk.

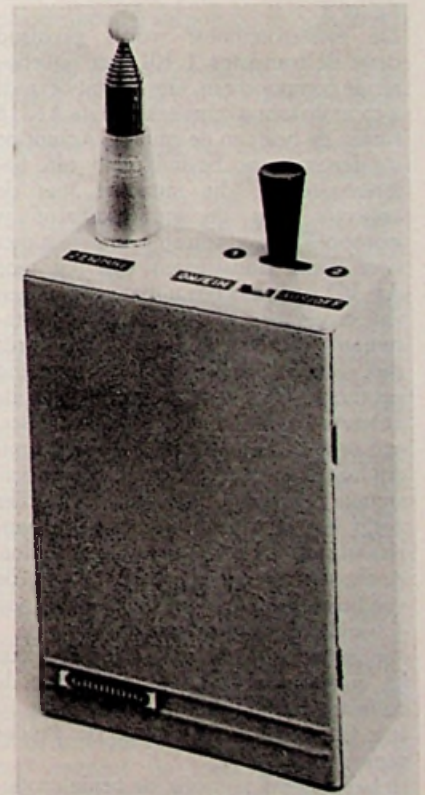
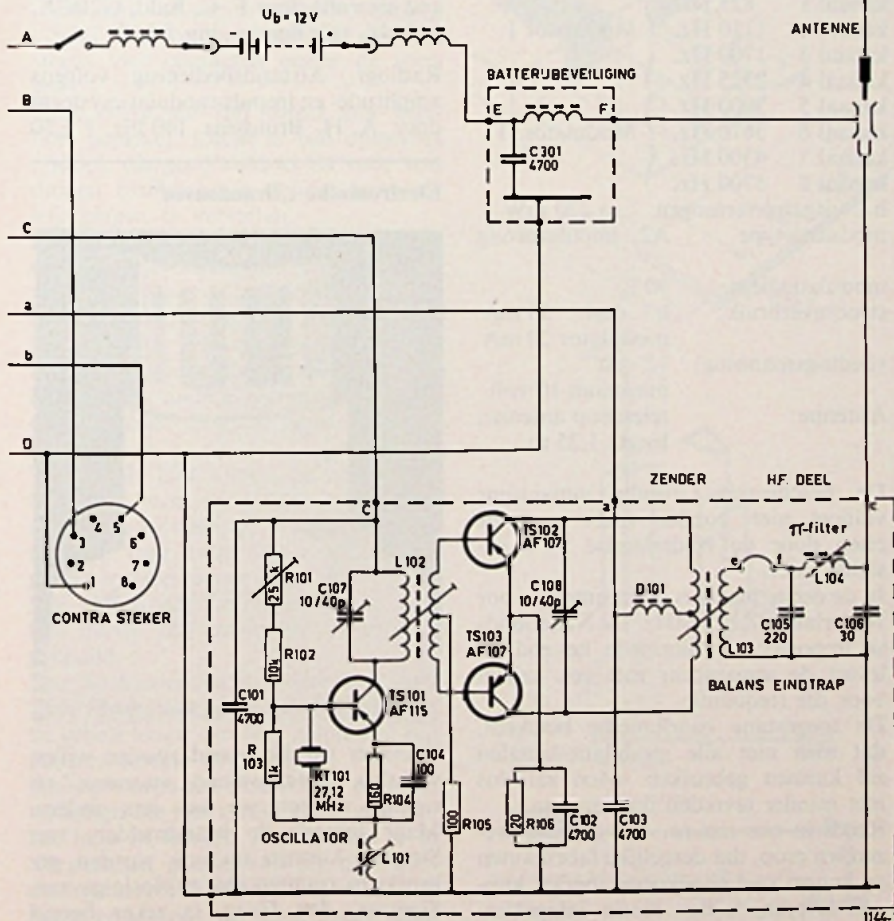


VARIOPHON I open: links draaggolfgenerator, rechts RC-oscillatoren.

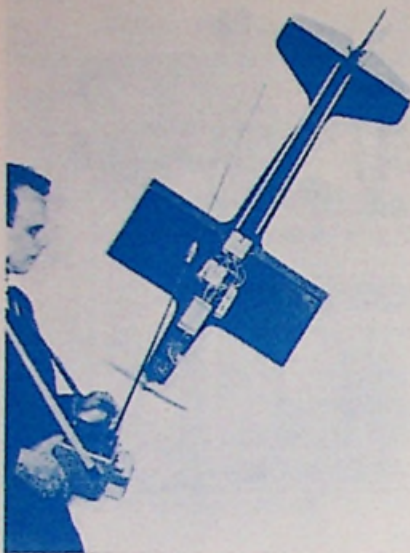
Het electronisch deel van de volledig getransistoriseerde zender bestaat uit drie afzonderlijke eenheden, t.w. het h.f.-deel, de toongenerator I en de toongenerator II. Alle schakelingen zijn

als printed circuits uitgevoerd en gemonteerd op metalen raampjes. De raampjes vormen het electrisch tegenwicht van de antenne.

De toongenerator II kan men eventueel later aan de zenderschakeling toevoegen. Men breidt de zender dan uit van 4 tot 8 kanalen. De uitbreiding kan in enkele minuten geschieden.



VARIOPHON voor 2 kanalen
afm.: 9 × 13 × 3 cm



Ook de bekende Fuba-fabrieken zijn op de markt met een zender en ontvanger voor modelbesturing; boven in kolom 3 de geopende zender van FUBA

De zender oscilleert op de voor modelbesturing beschikbare frequentie van 27.12 Mhz. De vereiste frequentieconstantheid wordt verkregen door in de master oscillator van de zender een kwartskristal als frequentie-bepalend element toe te passen.

Het zenderschema is weergegeven in figuur 1.

De masteroscillator wordt gevormd door de transistor T 101 met bijbehorende componenten. Het kristal bevindt zich in de terugkoppeltak van de AF115 tussen de basis en de emitter. Achter de masteroscillator bevindt zich een balansversterker, die inductief met de collector van de stuurosscillator is gekoppeld. De eindtrap is uitgerust met twee mesa transistoren van het type AF 107 en levert een uitgangsvermogen van ongeveer 220 mW bij een stroomopname van 50 mA. De antenne wordt met een verlengspoel in afstemming gebracht. Tussen de zender en de antenne bevindt zich een zgn. π filter, een onderdoorlaatfilter, dat voorkomt, dat hogere harmonischen van het zendersignaal worden uitgestraald. Verder zorgt het filter voor een correcte aanpassing van de eindtrap aan de antenne. Zoals uit het schema blijkt wordt de voedingsspanning van de eindtrap via T 6 ontleend aan de batterij.

Aangezien aan de basis van T 6 een l.f. signaal werkzaam is, verandert de collectorspanning van de eindtrap in een l.f. rythme en wordt de zender gemoduleerd.

In het schema zijn ook de beide modulatoren weergegeven. De toongeneratoren, die gevormd worden door twee

transistoren van het type OC 75 (voor RC generator I: T1 en T2; voor RC generator II: transistoren T 201 en T 202) wekken elk 4 toonfrequenties op. De spanning van elke generator wordt door de versterkertrap die erop volgt (OC 71) begrensd. De signalen van de beide generatoren worden na de begrenzing samen naar de basis van een emittervolger gevoerd (T 4). Tenslotte volgt nog een lineaire versterker, die het signaal op een zodanig spanningsniveau brengt, dat de zender tot ca. 90% kan worden gemoduleerd.

Door een zorgvuldige dimensionering heeft men kans gezien de toongeneratoren zo stabiel te maken, dat bijregeling van de frequenties overbodig is geworden.

Dit is een bijzonder grote verdienste van de schakeling, want in het algemeen verlopen RC generatoren bij temperatuurschommelingen en voedingsspanningsvariaties.

In het volgende artikel zullen we de ontvanger schakeling van de besturingsapparatuur ter sprake brengen.

Specificaties van de „Variophon“

frequentie:	27.12 Mhz.	
freq. nauwkeurigheid	ca. $5 \cdot 10^3$	
Modulatie:		
kanaal 1	825 Hz.	} Modulator I
kanaal 2	1110 Hz.	
kanaal 3	1700 Hz.	
kanaal 4	2325 Hz.	
kanaal 5	3000 Hz.	} Modulator II
kanaal 6	3670 Hz.	
kanaal 7	4300 Hz.	
kanaal 8	5700 Hz.	
h.f. uitgangsvermogen	ca 220 mW	
modulatietype	A2 impulsvormig	

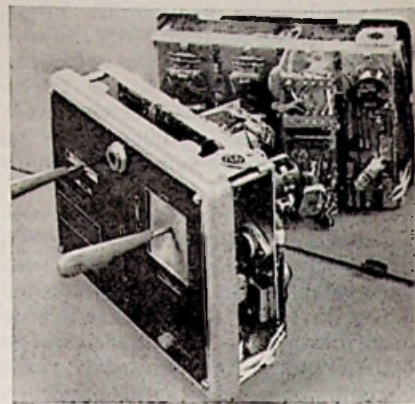
modulatie diepte	90%
stroomverbruik:	h.f. deel 50 mA modulator 20 mA
voedingsspanning:	12 volt minimum 10 volt
Antenne:	telescoop antenne, lengte 1,25 m

De beschreven Grundig apparatuur voldoet niet zonder meer aan de eisen door de Nederlandse PTT gestelde eisen.

In de eerste plaats is de frequentie voor Nederland 27,125 MHz. De Nederlandse importeur is hiermede bekend en levert de apparatuur met een kristal voor die frequentie.

De toegestane bandbreedte betekent, dat men niet alle modulatiekanalen zal kunnen gebruiken. Men zal dus met minder tevreden moeten zijn.

Reeds in ons mei-nr. van dit jaar wazen wij erop, dat dergelijke fabrikanten zo enorm veel goedkoper zouden kunnen leveren, indien hierin internationaal een gezonde regeling zou komen



en niet elk land maar weer steeds andere eisen zou stellen.

Dan zijn er bovendien de mensen die alles zelf willen maken en dus nog meer literatuur willen hebben over dit onderwerp. Behalve dat er in Radio Electronica reeds meerdere malen over is geschreven, kunnen wij de volgende boeken aanbevelen:

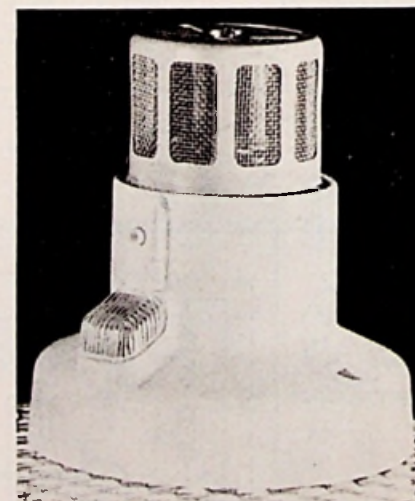
Radio-Controlled Models F. J. Camm, \pm 182 blz., vele fig. en foto's geb. f 8,60

Radio-Controlled Models for Amateurs, J. M. Kerney, 74 blz., ing. f 3,—

Radio Control for model ships, boats and aircrafts door F. C. Judd, G2BCX, 140 blz., vele figuren, ing. f 5,10

Radiogr. Afstandsbediening volgens amplitude- en impuls-modulatiesysteem door A. H. Bruinsma 140 blz. f 5,50

Electronische „Brandnasen“



Wanneer we dit woord zouden willen vertalen, komen we aan „vuurneus“ en tegelijk denken we aan iets anders. Maar terzake de brandmelders van Siemens kunnen nu ook worden gebruikt in ruimten met explosie-gevaar. Siemens, den Haag, is zeker bereid belangstellenden in te lichten.

Aanvulling
en verbetering
van de



NEONVOX

VERDERE MOGELIJKHEDEN

deel VIII

door WIM BLEYIE

Daar zit je dan met je Neonvox. Heb je het idee voor iets leuks, maar daar zijn dan contacten voor nodig en alle contacten onder de toetsen zijn al bezet.

Zo kwam de vraag naar voren of het mogelijk is om op het bestaande klavier van de Neonvox nog extra contacten bij te maken voor speciale doeleinden. En dat zonder de bestaande opbouw te verstoren.

Het is natuurlijk altijd mogelijk om contacten bij te plaatsen, maar de normale klavieren die in gebruik zijn, vereisen dan wel een drastische wijziging omdat ze nu eenmaal gemaakt zijn met steeds vier contacten onder de toetsen.

Deze vraag gaf mij direct een heleboel gepieker, totdat er een oplossing opdook die goed voldoet en voor veel dingen bruikbaar is zonder in grote wijzigingen te vervallen.

In figuur 1 staat de constructie van de door ons gebruikte toetsen met bladveren, die door bijna alle bouwers is toegepast vanwege zijn eenvoud en lage kosten. En op deze constructie zijn de extra contacten gebaseerd. Heeft iemand dus andere toetsen, dan moet één en ander daaraan worden aangepast.

We zullen hier alleen de constructie bekijken voor de (meest gebouwde) standaard-uitvoering waar één generator voor twee naast elkaar liggende toetsen wordt gebruikt.

Het idee is zelf wel verder uit te werken indien één oscillator per toon is gebruikt.

Dan nu de constructie. Tegen de achterzijde van de balk uit figuur 1 wordt over de gehele lengte een latje gelijmd of een metalen hoekje geschroefd.

Hierop wordt een smalle reep pertinax bevestigd die iets breder moet zijn dan het latje of hoekje. Nu moeten er in dit pertinax gaatjes van 0,1 mm worden geboord. Hoeveel en waar, dat hangt er af van wat voor soort schakelaars worden gemaakt.

Voor een verderop te beschrijven nieuwe mogelijkheid in de Neonvox hebben we een soort omschakelaars nodig. Deze worden hier dan ook verder beschreven en uw eigen fantasie is wel in staat om dit bij te werken voor andere mogelijkheden.

Dit zou dan kunnen zijn alleen maak- of breekcontacten voor een percussie-eenheid o.i.d.

Voor de schakelaars zelf hebben we nodig chroom-nikkeldraad of verzilverd draad van 0,1 mm dik (of dun) zoals ook voor de toetscontacten is gebruikt. Bij elke twee bij elkaar behorende toetsen boren we drie gaatjes in het pertinax als in figuur 1 is aangegeven. Achter elke toets een gaatje, met daar nog één tussenin. Deze gaatjes zijn genummerd 1, 2 en 3.

In figuur 2 staat aangegeven hoe de benodigde contacten voor een omschakelaar gebogen moeten worden.

Ze worden dan in de gaatjes gestoken en omgebogen als is aangegeven. Even goed vastknijpen met een tangetje en ze zitten voor ons doel stevig genoeg vast. Eventueel kan er achteraf nog een druppeltje velpen o.i.d. opgedrukt worden.

Dit zijn dan de contacten, maar deze moeten ook nog worden bewogen door de toetsen. En daarvoor dient het omgebogen deel aan het wisselcontact.

De meeste klavieren zijn gebouwd uit de bouwpakketten, wat voor ons doel het voordeel heeft dat de toetsen van plastic zijn. Daar maken we dan mooi gebruik van.

Van geïsoleerd montage draad worden haakjes gebogen als in figuur 3 aangegeven. Het schuin teruggebogen stukje wordt met de soldeerbout even warm gemaakt en achteraan in de toets gedrukt.

Dat achtereind van de toetsen is normaal toch niet te zien, zodat we verder geen last hebben van deze haakjes. Het geheel wordt in elkaar gezet zoals dit in figuur 4 te zien is.

Er werken dus in de standaard-Neonvox steeds twee toetsen op één schakelaar. U ziet dat het ook mogelijk is om achter elke toets zo'n schakelaar te maken, maar in ons geval is dit overbodig.

Door één van de toetsen in te drukken zal, doordat de toets dan om een scharnierpunt draait, het haakje aan het wisselcontact trekken.

En dan nu de maten. Die zijn moeilijk

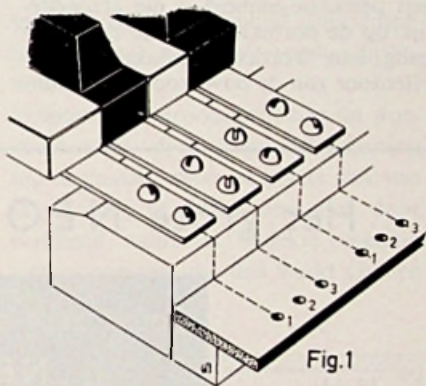


Fig.1

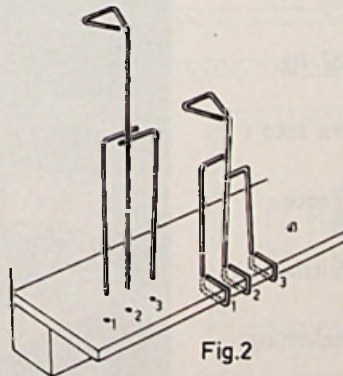


Fig.2

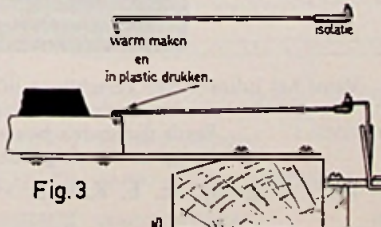


Fig.3

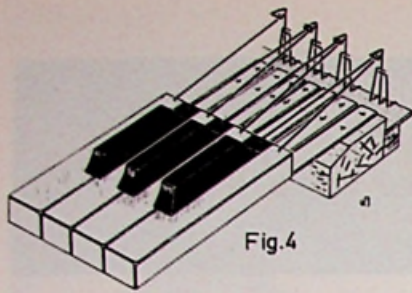


Fig. 4

te geven omdat er te veel verschillen zijn in de gebruikte spullen. Daarom is het beter om bij twee toetsen even een proef-schakelaar te maken. Deze is dan precies naar wens te buigen en in te stellen, waarna de gevonden maten gebruikt worden om alle andere draadjes te buigen. U ziet het, met weinig kosten en moeite kunnen we in ene avond elke toets van een extra contact voorzien, zonder de rest te verstoren of iets te moeten ombouwen en met even nadenken zijn zelf alle mogelijke ingewikkelde schakelaars samen te stellen als u andere wensen mocht hebben.

EXTRA SOLOSTEM

Met deze omschakelaars kan de Neonvox van een extra solo-stem worden voorzien naast de andere ingeschakelde stemmen, d.w.z. dat we ook bij het indrukken van een vol accoord daarbovenuit een enkeltonige solostem horen.

Bekijk figuur 5 eens. In vooraanzicht staan bovenaan de toetsen getekend, met daaronder de extra omschakelcontacten. Weer daaronder staan de bestaande contacten met de toonassen. Hoe de doorverbindingen in de serie extra contacten moet zijn, is duidelijk uit de tekening te zien; het linker contact is steeds nr. 3 uit fig. 2 en het rechte contact is nr. 1. Het maak-contact van elke omschakelaar zit via een eigen delerweerstand verbonden met het overeenkomende contact van de bestaande middenrail. Het geheel is getekend volgens het systeem waarbij de delerweerstand direct aan de toetscontacten zitten. Met dit systeem worden de delers kleiner en er lopen veel minder draden tussen delers en contacten.

Wat is nu het resultaat van deze nieuwe schakeling. De drie bestaande toonassen gaan elk via hun eigen filters, terwijl we de nieuwe extra as ook eigen filters geven.

Laten we aannemen dat we op een bepaald moment het accoord C-E-G indrukken, waarin de G de eigenlijke melodietoon is. Deze toestand is in figuur 5 getekend.

De extra uitgang zetten we nu bijvoor-

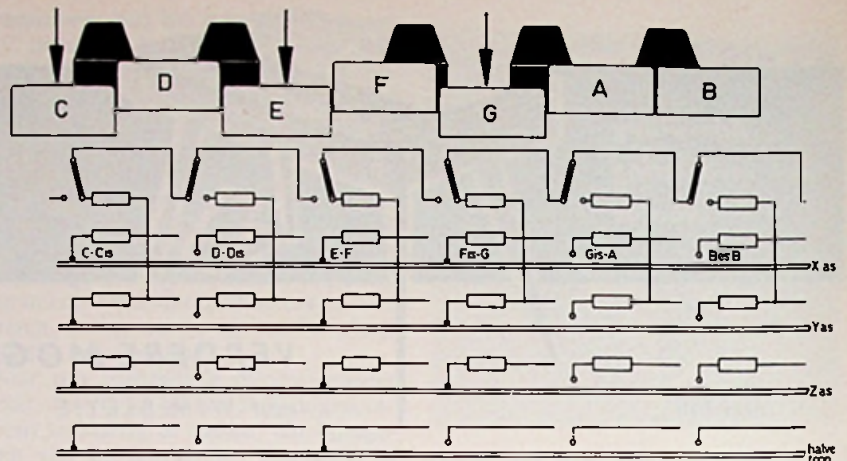


Fig. 5

beeld op trompet en geven dit een iets groter volume dan de rest. De andere toonassen staan b.v. op viool.

Het accoord C-E-G klinkt dus als viool terwijl de melodiestem G nog eens alleen daarboven uit als trompet klinkt.

Dit alles geeft een geheel apart effect dat nog vergroot kan worden als er een percussie-eenheid is die afzonderlijk op de normale of op de extra uitgang kan worden geschakeld. Hierdoor zou de boventoon viool kun-

nen spelen, aangevuld door een spinet o.i.d.

Bekijk alles eens goed en overdenk de voordelen die het geeft tegenover de kleine kosten.

Tien tegen één dat u dit er dan bij maakt.

De volgende Neonvox aflevering zal een beschrijving geven van registerschakelaars die continu regelbaar zijn (als met een pot.-meter) en waarvan een hele serie met weinig moeite en voor enkele kwartjes te maken is.

Het grote NEONVOX-BOEK

48 blz.

37 fig.

en foto's

grote

uitslaande

tekening



Prijs
f 5,—

Vanaf het juli-nummer verschijnen in Radio-Electronica de reeds zolang aangekondigde aanvullingen en verbeteringen.

Reeds duizenden bouwden het orgel met succes!

Verkrijgbaar bij de goede boek- en radiohandel en bij

N.V. Uitg.mij. Æ. E. Kluwer - Postbus 23 - Deventer/Antwerpen

INTERESSANT IDEE VOOR EEN LUIDSPREKERKAST

Hoewel er over luidsprekerkasten al onnoemelijk veel is gepubliceerd, duiken er nog steeds van tijd tot tijd voorstellen voor een nieuwe uitvoering op. Een voorbeeld daarvan is de Nederlandse Octrooiaanvraag 220.671 van Philips ¹⁾.

Deze gaat uit van de reeds lang bekende „acoustische box”, een luidsprekerkast die op de luidsprekeropening na, geheel gesloten is.

Er is reeds voorgesteld, aan de binnenkant van zulk een kast een doos om de luidspreker aan te brengen, die geheel of gedeeltelijk bestaat uit dempend materiaal en die daardoor een acoustische weerstand vormt ²⁾. Op deze wijze kan een storende resonantie (bijvoorbeeld de fundamentele resonantie van de luidsprekerconus) worden gedempt. De grootte van de doos en het kastvolume buiten de doos bepalen daarbij de frequentie waarbij deze demping werkzaam is en de hoeveelheid en aard van het dempende materiaal bepalen de mate van demping. Er kunnen verscheidene van zulke dozen om elkaar worden aangebracht, wat vooral van belang is, als er verscheidene resonanties moeten worden gedempt.

Dit idee kan evenzeer worden toegepast op bas-reflexkasten, in welk geval de doos of dozen worden aangebracht

over het deel van de kastwand waarin zich zowel de luidsprekeropening als de reflexopening bevindt ³⁾.

Een bas-reflexkast heeft met of zonder acoustische weerstanden echter het nadeel, dat beneden de laagste resonantiefrequentie (in de praktijk de fundamentele resonantiefrequentie van de luidspreker zelf) het acoustisch rendement sterk daalt, daar de straling uit de reflexopening dan niet meer in fase is met de straling uit de luidspreker zelf en het geluid door interferentie min of meer wordt „uitgedoofd”.

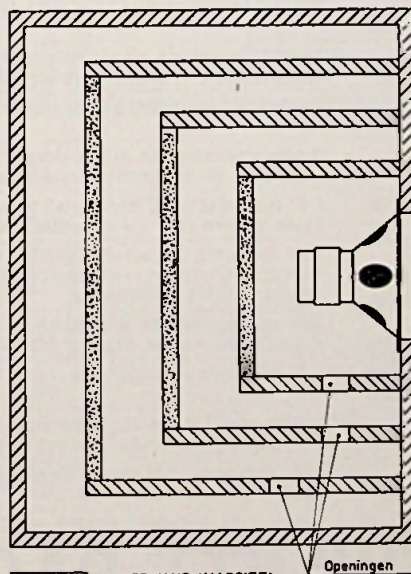
Volgens het octrooischrift kan dit voorkomen, door geen reflexopening toe te passen, maar in plaats daarvan in de doos of dozen een niet door dempend materiaal bedekte opening aan te brengen, die dus werkt als een




acoustische zelfinductie. De grootte van de opening wordt zodanig gekozen, dat de acoustische impedantie van deze zelfinductie ongeveer gelijk is aan de acoustische weerstand van de betreffende doos. Vermoedelijk wordt daarbij bedoeld de impedantie van de opening bij de frequentie die met de betreffende doos moet worden gedempt, maar zekerheid daarover geeft het octrooischrift niet.

Op deze wijze kan volgens het octrooischrift een doeltreffende demping van resonanties worden verkregen, zonder dat uitdoving van frequenties beneden de laagste resonantiefrequentie optreedt. De frequenties vlak onder de laagste resonantiefrequentie zouden integendeel iets worden opgehaald, wat een voordeel is boven een acoustische box met dempingsdozen zonder openingen.

Ondanks de betrekkelijk vage gegevens levert dit octrooischrift ruimschoots stof tot nadenken en wellicht voor sommige lezers ook aanleiding tot experimenten. Voor wie het octrooischrift zelf wil bestuderen tot slot nog een opmerking: de figuren 4 en 5 zouden aanleiding kunnen geven tot misverstand. Het lijkt in deze figuren, alsof de kast zelf niet alleen een luidsprekeropening, doch ook een tweede opening heeft. Bij nauwkeurige lezing blijkt echter, dat wat in deze figuren de kast zelf lijkt voor te stellen, in feite de buitenste (voor wat betreft figuur 4 de enige) dempingsdoos is. De eigenlijke kast is in deze figuren niet getekend en bevat geen andere opening dan de luidsprekeropening.

De bijgaande schets geeft een doorsnede van de kast volgens het octrooischrift.



 KASTWAND (MASSIEF)
 MASSIEF DEEL VAN DEMPINGSDOOS
 DEMPEND MATERIAAL

1153-1

¹⁾ Openbaar gemaakt op 15 februari 1963; verkrijgbaar bij de Octrooiraad en alle octrooigemachtigden.





²⁾ „Transactions of the I.R.E., Professional Group on Audio”, mei-juni 1953, blz. 32, figuur 4c.

Amerikaans Octrooischrift 1.837.755.


³⁾ „Transactions of the I.R.E., Professional Group on Audio”, mei-juni 1953, blz. 32, figuur 4d.

„Audio”, juli 1957, blz. 13 t/m 16, 51 en 52.



De  weerstands-capaciteits oscillator werd ontworpen door Hewlett-Packard in 1939. Hij combineert een gemakkelijke bediening met hoge stabiliteit, groot frequentiebereik, een goede frequentie-karakteristiek en lage vervorming. Signalen kunnen vlug en gemakkelijk ingesteld worden, herhaalde instellingen zijn overbodig door de goede amplitude- en frequentiestabiliteit van de weerstands-capaciteits techniek. Vele van de  oscillatoren worden gefabriceerd door Hewlett-Packard G.m.b.H. in Böblingen, bij Stuttgart. Kwaliteitsontwerp en de laatste fabrikage technieken maken deze oscillatoren leverbaar op korte termijn tegen redelijke prijs. Uw  vertegenwoordiging heeft de complete specificaties van iedere  oscillator.

Specificaties

 model	Frequentiebereik	Output	Toepassing	Prijzen
200AB L.F. Oscillator	20 Hz tot 40 kHz 4 bereiken	1 Watt 24,5 V/600 ohm	Testen van versterkers en modulators, moduleren van meelzenders.	f 820.-
200CD L.F. Oscillator	5 Hz tot 600 kHz 5 bereiken	160 mW 10 V/600 ohm	Testen van servo en vibratie systemen, medische en geofysische apparatuur, L.F. versterkers en Video apparatuur.	f 850.-
201C L.F. Oscillator	20 Hz tot 20 kHz 3 bereiken	3 Watt 42,5 V/600 ohm	Testen van versterkers en luidsprekers. ± 1 dB frequentie karakteristiek.	f 1205.-
202A Functie Generator	0,008 Hz tot 1200Hz 5 bereiken	28 mW 30 V/4000 ohm	Sinus, vierkants- en driehoeksgolf voor nabootsing van mechanische, fysische en medische verschijnselen. Stabiliteit 1%.	f 2405.-
205AG L.F. Meetzender	25 Hz tot 20 kHz 3 bereiken	5 Watt/50, 200, 600, 2000 ohm	L.F. tests met hoog vermogen, versterking en karakteristiek metingen. Twee meters voor in- en uitgangsspanning van test-object.	f 3010.-
202C L.F. Oscillator	1 Hz tot 100 kHz 5 bereiken	160 mW 10 V/600 ohm	Sub-sonische, L.F. en ultra-sonische toepassingen, zoals vibratie, electro-cardiografie en -encephalografie; lage vervorming en brom. Hersteltijd < 0,5% boven 5 Hz.	f 1310.-
204B Draagbare Oscillator	5 Hz tot 500 kHz 5 bereiken	10 mW 2,5 V/600 ohm	Getransistoriseerde draagbare oscillator, wissel of gelijk-spanningsvoeding, zwevende uitgang, stabiel, vervorming < 1%.	f 1375.-
211A Vierkantsgolfgenerator	1 Hz tot 1 MHz 6 bereiken	7 V.t.t./75 ohm 55 V.t.t./600 ohm	L.F. en Video metingen. 20 n sec. stijgtijd.	f 1525.-
206A L.F. Meetzender	20 Hz tot 20 kHz 3 bereiken	+ 15 dBm 50, 150, 200 ohm	Testen van FM omroepapparatuur, hi-fi L.F. systemen, meterindicatie van uitgangsspanning variabel in 0,1 dB stappen, vervorming < 0,1%	f 4360.-
650A Test-Oscillator	10 Hz tot 10 MHz 6 bereiken	15 mW 3 V/600 ohm	L.F., sub-sonische, video en HF metingen, uitgangsmeter; uitgangsspanningsvariaties < 1 dB	f 2375.-

franco huis, inclusief rechten en O.B.

HEWLETT-PACKARD

Hoofdkantoor in de U.S.: Palo Alto (Calif.); Hoofdkantoor voor Europa: Genève (Switzerland); Fabrieken in Europa: Bedford (GB), Böblingen (Germany)

Voor inlichtingen, technische hulp of demonstratie:

Verkoop en Service voor Benelux:

E. M. C. NV

23, BURG. ROELLSTRAAT
AMSTERDAM W., TEL. 13 28 98

20-24, RUE DE L'HOPITAL
BRUXELLES, TEL. 11 22 20

10 *hp* oscillatoren voor accurate
testsignalen
van 0,008 Hz tot 10 MHz

200 AB



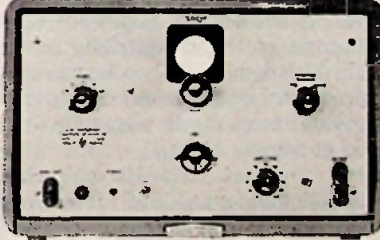
200 CD



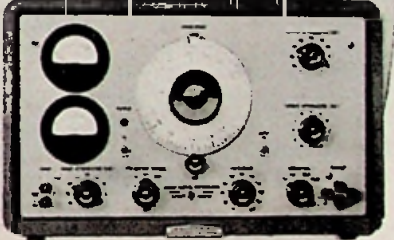
201 C



202 A



205 AG



202 C



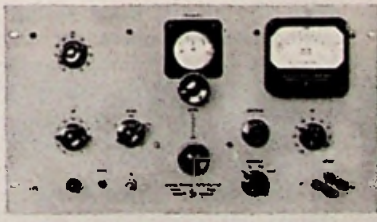
204 B



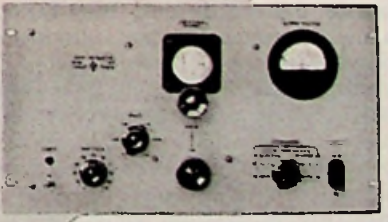
211 A

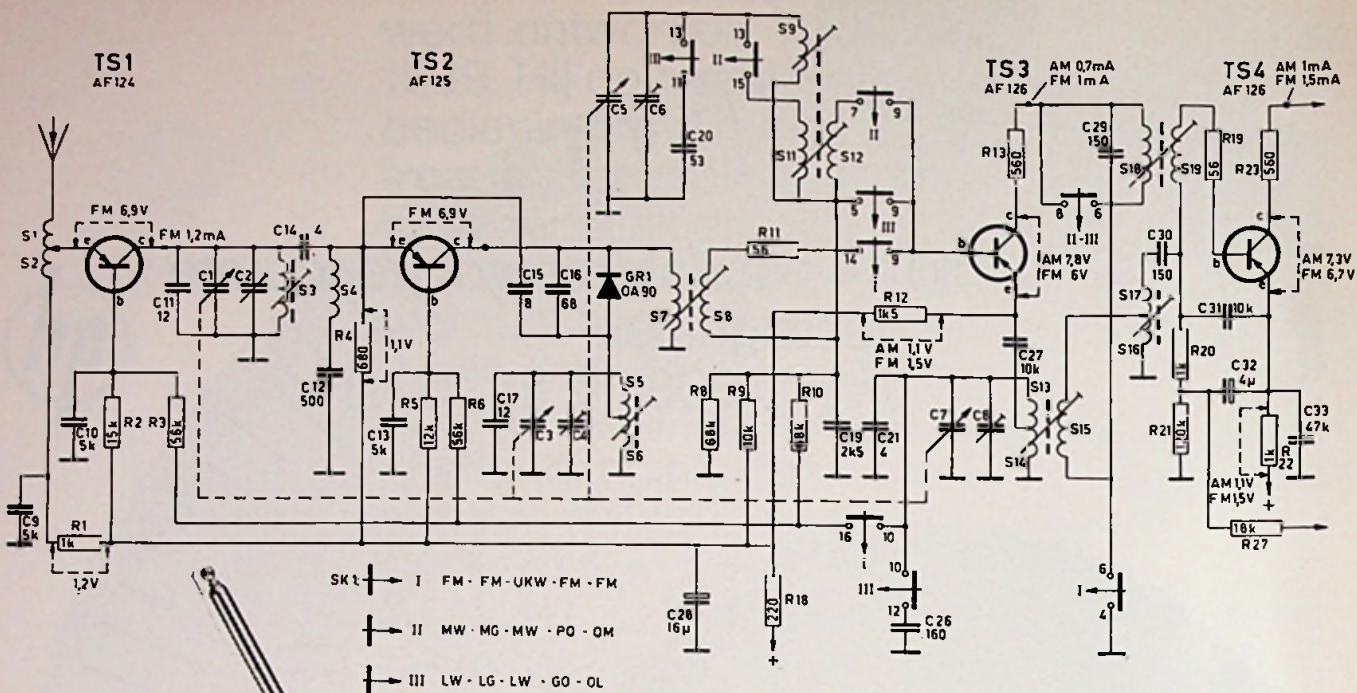


206 A



650 A





PHILIPS MINIATUUR AM/FM



Transistorontvangers zijn er van tientallen fabrikanten op de markt. De laatste tijd wordt ook West-Europa a.h.w. overspoeld met transistorontvangers van Japanse makelij. De kwaliteit van sommige ontvangers blijft belangrijk onder de maat, hetgeen ook niet verwonderlijk is, gezien de lage prijs, waarvoor de ontvangers worden aangeboden. De ontvangers in de goedkope prijsklassen, zijn vrijwel uitsluitend geschikt voor de middengolf. Het laatste jaar brengen de Europese setmakers ook ontvangers met meerdere bereiken, ja zelfs met de FM band. Onlangs heeft Philips aan de bestaande reeks van draagbare ontvangers een

nieuw ontwerp toegevoegd, die de kleinste AM-FM ontvanger ter wereld genoemd kan worden.

Miniaturisering en rationele productiemethoden hebben de ontwikkeling van deze nieuwe ontvanger mogelijk gemaakt.

In dit artikel komt deze nieuwe ontvanger ter sprake, waarvoor alom in Europa grote belangstelling bestaat. De schakeling is ondergebracht in polystyrol kast, van een moderne vormgeving, zoals uit de bijgaande foto van de ontvanger blijkt.

Het apparaat heeft drie golfgebieden: lang-, middengolf en FM. De voedingsspanning wordt door een power pack batterijtje (PP3) geleverd. Bij 9 volt is het maximale uitgangsvermogen 70 mW. De speelduur van de ontvanger met PP3 batterij bedraagt ongeveer 35 uur.

Door de miniaturisering van de onderdelen zijn er nog maar weinig grondstoffen voor de ontvanger benodigd. Men kan hierdoor hoogwaardige componenten toepassen en de kwaliteit van de ontvanger enorm verbeteren, zonder dat de prijs van het apparaat hoog hoeft te zijn.

Zo heeft men bijvoorbeeld de golfbereikschakelaar kunnen voorzien van vergulde contacten en soldeerpunten. In de m.f. spoelen werden miniatuur potkernen toegepast. In normale afmetingen zijn de potkernen te duur om in ontvangers te worden gebruikt.

Voor AM ontvangst is in de ontvanger

een zgn. Ferroceptor, een ferrietstaaf dus, ingebouwd. Bij FM ontvangst wordt gebruik gemaakt van een soort „ground plane” antenne, een telescoopantenne, die inschuifbaar is. De schakeling is uiteraard „gedrukt” uitgevoerd, volgens de zgn. BI-techniek, die nu ook bij Philips is ingevoerd.

DE SCHAKELING

In figuur 1 is de schakeling van de AM-FM ontvanger weergegeven.

We kunnen in het schema de volgende delen onderscheiden: het FM h.f. deel, bestaande uit de transistoren TS1 en TS2, het AM h.f. deel met de transistor TS3, het m.f. deel met de transistoren TS4 en TS5, de AM/FM detector en de l.f. versterker. Als het apparaat FM signalen ontvangt, wordt TS3 ook als m.f. versterker geschakeld.

Het h.f. deel voor F.M. bestaat uit een h.f. versterker en een mengtrap. Zowel TS1 als TS2 staat in zgn. basisschakeling. Zoals bekend leent de basisschakeling zich beter voor hoogfrequente versterking dan de emitterschakeling, reden waarom Philips deze schakeling heeft toegepast.

De mengtrap TS2 staat ook in basisschakeling. Meekoppeling kan in de basisschakeling eenvoudig verkregen worden door een condensator tussen de collector en de emitter aan te brengen, in de schakeling C15. De afstemkring, die de oscillator-frequentie bepaalt, bestaat uit de componenten S5/6, C4, C3, C17.

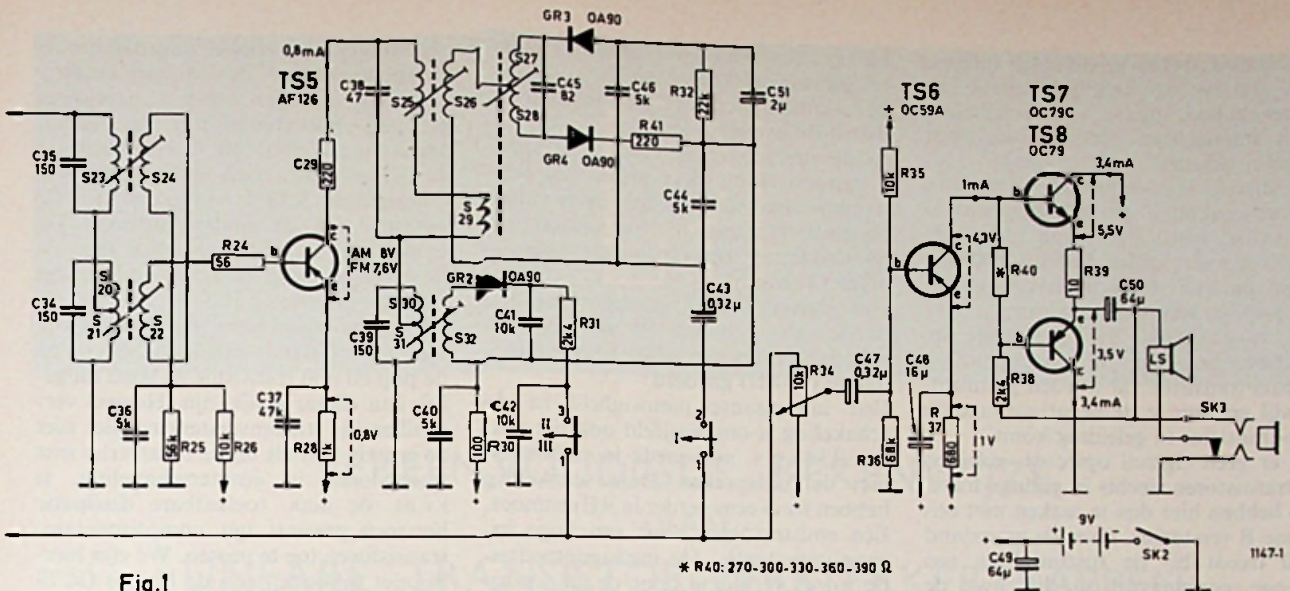


Fig.1

* R40: 270-300-330-360-390 Ω

1147-1

ONTVANGER MET TRANSISTOREN

Het h.f. signaal wordt met C14 van de LC kring in de h.f. versterker overgebracht naar het emittercircuit van TS2. De middenfrequent component van 10.7 Mhz., die uit de menging is verkregen ontstaat over de kring S7/C16. De diode GR1 geleidt niet, zolang het m.f. signaal een bepaalde waarde niet overschrijdt. Komt men te dicht in de buurt van een zender, zodat het signaal een te grote amplitude gaat krijgen, dan komt de diode in geleiding en vindt er a.h.w. amplitude-begrenzing plaats. Op deze wijze kan worden voorkomen, dat de m.f. versterker wordt overstuurd.

TS3 is bij FM ontvangst geschakeld als m.f. versterker. Het m.f. signaal van S8 wordt dan via de bereikschakelaar naar de basis van TS3 gevoerd en daar verder versterkt.

Bij AM ontvangst is TS3 geschakeld als mengtransistor. De ferroceptor is op de lange golf capacitief en op de middengolf gedeeltelijk capacitief en gedeeltelijke inductief met de ingang van de mengtransistor gekoppeld. Op deze wijze kon een optimale signaal/ruisverhouding met weinig fluitplaatsen worden bereikt.

De oscillatorkring van TS3 wordt gevormd door S13/14, C8, C7, C21. De oscillatorkring maakt deel uit van het emittercircuit van TS3. Door het collectorsignaal in de juiste fase naar het emittercircuit terug te koppelen, wordt oscilleren mogelijk.

Door een juiste dimensionering van de

mengtrap heeft men weten te bereiken, dat de oscillatorfrequentie weinig verloopt bij verandering van de batterijspanning. Ditzelfde geldt ook voor de mengoscillator in het FM deel. Voor een goede stabiliteit is het belangrijk de aftakking op de oscillatorspoel S13/S14 zo laag mogelijk te kiezen.

Zowel het AM als het FM signaal worden in dezelfde m.f. versterker versterkt. Aangezien twee middenfrequenties bij de menging in TS2 en TS3 zijn verkregen, dient de m.f. versterker de beide signalen gescheiden te kunnen versterken.

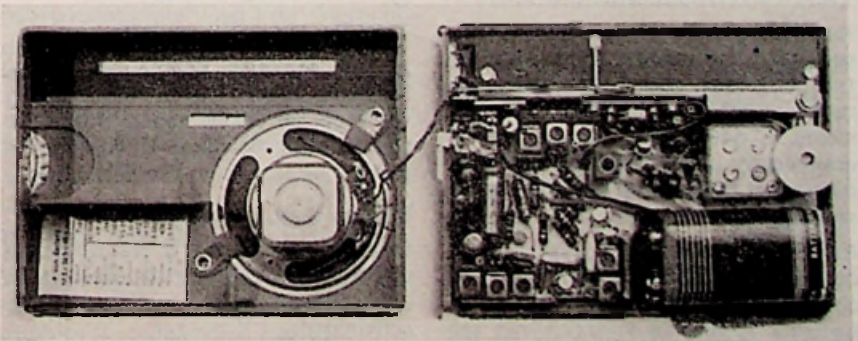
Om deze reden, is elke trap uitgerust met twee LC kringen, één, die is afgestemd op 10.7 MHz en één, afgestemd in de m.f. band van 450 kHz tot 560 kHz. Alle drie m.f. versterkers staan in emitterschakeling. Gezien het feit, dat relatief lage frequenties moeten worden versterkt, heeft hier toepassing van de

emitterschakeling de voorkeur. Op conventionele wijze zijn de trappen ingesteld en tegen temperatuursveranderingen gestabiliseerd. De trap TS4 wordt betrokken in de A.V.C., doch alleen bij A.M. ontvangst.

Voor detectie van de FM signalen is een radiodetector toegepast; voor AM de gewone diode-detector. De bij AM verkregen gelijkstroomcomponent is via R27 naar TS4 gevoerd voor A.V.C. De kringen voor de lage middenfrequentie hebben een aftakking op de afstemzelfinductie. Deze aftakking is aangebracht om de kring op de transistor te kunnen aanpassen. Voor de 10.7 MHz kringen is dit niet nodig, daar de kwaliteit van de kringen bij hogere middenfrequenties beduidend slechter wordt en de impedantie dienengevolge minder hoog is. De uit de detectie verkregen l.f. signalen worden tenslotte naar de l.f. versterker gevoerd.

L.F. VERSTERKER

De l.f. versterker wordt gevormd door de drivertrap TS6, gevolgd door de balans-eindtrap met de transistoren TS7 en TS8.



De eindversterker is dermate interessant, dat we op deze schakeling iets dieper zullen ingaan. De schakeling biedt interessante perspectieven voor amateur-gebruik.

De driver transistor TS6 staat in emitterschakeling. De belasting van de transistor wordt gevormd door de collector-weerstanden R38 en R40 met eraan parallel de serieschakeling van een pnp- en een npn-transistor.

Het is duidelijk, dat gedurende de positieve fase van de wisselspanning de npn-transistor zal worden gestuurd, terwijl gedurende de negatieve fase de pnp-transistor in geleiding komt.

Als er geen signaal optreedt, geleiden de transistoren slechts in geringe mate. We hebben hier dus te maken met een Klasse B versterker. Over de weerstand R40 treedt bij de rustinstelling een geringe spanningsval op, die zowel de basemitterdiode van de npn-transistor als die van de pnp-transistor iets in de doorlaatrichting brengt. We vermijden op deze wijze, dat als gevolg van de niet lineaire stroomversterking in het gebied

bij het afsnijppunt, vervorming van het l.f. signaal optreedt.

In balanstappen met transformatoren wordt dit eveneens gedaan.

In de eindversterker vindt geen spanningsversterking meer plaats. De pnp- en npn-transistors zijn hier op te vatten als emittervolgers, die het signaal van de drivertrap op een hoger energieniveau brengen.

Het signaal wordt tenslotte via een condensator van ca. 50 μ F naar een luidspreker met een relatief hoge impedantie (150 Ω) gevoerd.

Een interessante nieuwigheid in de schakeling is ongetwijfeld ook het feit, dat R38 i.p.v. aan aarde is verbonden met de luidspreker. Deze schakeling hebben we al eens eerder in RE ontmoet. Een emittervolger heeft een hoge ingangsimpedantie. De ingangsimpedantie wordt verkleind door de aanwezigheid van een ingangsspanningsdeler, nodig voor de instelling van de emittervolger in het juiste werkpunt.

De invloed van de ingangsspanningsdeler op de ingangsweerstand van de

schakeling kan vrijwel ongedaan worden gemaakt door de spanning, waarop de spanningsdeler wordt aangesloten, te laten meevariëren met de signaalspanning. Welnu, dit is eenvoudig te realiseren door, zoals in het schema is aangegeven, R38 te verbinden met de emitters van de eindtransistoren. De emitterspanning heeft dezelfde fase als de basisspanning en is bovendien van dezelfde grootte.

Belangrijk voor een vervormingsvrije weergave is, dat de karakteristieken van de pnp en npn transistor zo goed mogelijk aan elkaar gelijk zijn. Hoewel verschillen in stroomversterking hier niet zo ernstig zijn als bij de balanstap met transistoren in emitterschakeling, is i.v.m. de max. toelaatbare dissipatie het toch gewenst zgn. complementaire transistoren toe te passen. We zijn hierbij niet gebonden aan de Philips OC79 en OC79C, want andere fabrikanten brengen ook wel complementaire transistoren op de markt. De vraag is zelfs of de genoemde Philips transistoren wel in de radiohandel verkrijgbaar zijn.

Nieuwe ontwikkelingen voor de Nuclear Chicago vloeibare scintillatie spectrometers

Nuclear Chicago heeft de *Auto-subtract unit* model 8723 ontwikkeld die automatisch het nuleffect aftrekt. De met behulp van dit instrument berekende kanaalverhouding is dan gecorrigeerd voor nuleffect in de drie kanalen.

De Auto-subtract unit model 8721 is ontworpen voor gebruik met andere telopstellingen. De meetgegevens worden afgedrukt gecorrigeerd voor nuleffect.

Een andere ontwikkeling is de *Data converter*, die de gegevens van de printer of calculator behorend bij de vloeibare scintillatieteller omzet om ze te kunnen registreren op ponsband, ponskaarten of typemachine.

Deze informatie kan dan verder in een computer worden gevoerd voor nadere analyse. Vert. NENIMIJ, Den Haag.

NIEUWE PHILIPS TRANSISTORTESTER PM 6501

Aan de reeks Philips meetapparaten is een nieuwe compacte transistortester, type PM 6501, toegevoegd. Dit apparaat, dat geheel op de praktijk is afgestemd, is ontwikkeld voor het snel en nauwkeurig meten van PNP- en NPN-transistors, zowel voor kleine als grote vermogens.

Met de PM 6501 kan in enkele seconden een kortsluittest tussen emitter en collector worden genomen. De transistortester is hiertoe voorzien van een



Gereguleerde voeding van Oltronix.

speciale aansluitklem, die ook geschikt is voor typen met 4 elektroden. Het meten van de collectorlekstroom I_{CE0} behoort eveneens tot de mogelijkheden van dit apparaat. Voor deze metingen is de schaal uitgevoerd in twee kleuren; de meetgebieden zijn 0. . . 2,5 mA (rode schaal) en 0. . . 250 μ A (blauwe schaal). De stroomversterkingsfactor H_{FE} kan worden gemeten in 4 stappen; de collector-dissipatie mag hierbij maximaal 4 W bedragen. De transistortester kan ook worden gebruikt voor controle van de lekstroom en eventuele kortsluiting van dioden.

Uitgebreide technische specificaties van de transistortester type PM 6501 zijn op aanvraag verkrijgbaar.

Tech. Bur. Van Reysen, Delft

zal op aanvraag gaarne een kleine brochure zenden over Impulstellers van Hopt en enkele andere producten van Ruwido, Mallory, Hydrawerk en Imkit.

Berg en Burg, Amsterdam

Ook van deze firma is een catalogus uitgekomen in een klein handig formaat een goed overzicht gevend van haar activiteiten.

Oltronix, Zweden deelt mede

dat haar elektronische apparatuur voor de EEG-landen voortaan wordt vervaardigd in de nieuwe fabriek in Hoozand. De verkoop is in handen van Ing. bur. Elofysica, die op de Elvabé deze producten, o.a. gestabiliseerde voedingen, zal laten zien.

Overtoom — Den Dolder

is weer eens gereedgekomen met haar catalogus van meer dan 200 pagina's. Vooral laboratoria kunnen er gemak van hebben.

Haproko, Amsterdam — Ludert, Amersfoort

In de prijscourant van deze firma's zijn de nodige wijzigingen aan te brengen. Op aanvraag worden deze gaarne toegezonden aan handel en industrie.

Door de beweging die er is ontstaan over het FM multiplex-systeem (stereo over één zender) is er een vrij grote vraag ontstaan naar ons januari-no. van dit jaar. Jammer genoeg is dit nummer reeds enige maanden volledig uitverkocht door de enorme groei van uw lijfblad. Bij voldoende deelname (vanwege de kosten) zijn wij bereid overdrukken van het artikel ter beschikking te stellen tegen de prijs van f 0,40 per stuk. Aanvragen gaarne inzenden aan Wimar, postbus 23, Deventer.



VEREENVOUDIGDE REKENWIJZE VAN LINEARE TRANSISTOR-VERSTERKERTRAPPEN MET REËLE PARAMETER-ELEMENTEN

door H. J. M. VLUTTERS

1. INLEIDING

De gebruikelijke vierpoolformules voor lineaire transistorversterkertrappen die in de literatuur voorkomen, zijn over het algemeen zeer gecompliceerd. Hierin worden namelijk alle vier parameters, die de transistor voor wisselspanning karakteriseren, in de formules voor in- en uitgangsimpedantie en stroom- en spanningsversterking „mee-gelept”. Helemaal onoverzichtelijk worden de volledige formules voor de versterkingseigenschappen, wanneer tegegekoppelde trappen behandeld worden. Vaak is een nauwkeurige berekening van zulke versterkertrappen echter helemaal niet nodig, omdat de grootte van de belastingsweerstand zo ligt, dat twee parameters verwaarloosd kunnen worden. Dikwijls is ook de uitwerking van de spreiding in de transistorgrootheden groter dan de fout die door een vereenvoudigde berekening ingevoerd wordt. *Een nauwkeurige bereke-*

ning is haast onmogelijk en men heeft genoeg aan benaderingsformules. De hier beschreven vereenvoudiging van deze formules bestaat meestal in het verwaarlozen van de beide uitgangsparemeters van de versterkervierpool, zodat nu nog slechts twee van de transistor vierpool-grootheden in de formules voorkomen.

Alle formules hebben betrekking op de vierpoolparameters in de basisschakeling, waarvoor enige eenvoudige fysische betrekkingen, wat betreft de afhankelijkheid van stroom en spanning, vooraf, zullen worden besproken.

2. HET VIERPOOLSYSTEEM

In figuur 1 zijn de pijlrichtingen van stromen en spanningen van de transistorvierpool getekend. Deze keuze is in overeenstemming met de vierpooltheorie van Feldtkeller. De pijlrichtingen wijken echter af van het in de Amerikaanse literatuur veelal gebruikte systeem, waarin de stroom aan de uitgang naar de vierpool toe als positief wordt gerekend.

Bij deze berekening wordt uitgegaan van de zgn. *h*-parameters in de basisschakeling, die door het vergelijkingensysteem (1) gedefinieerd zijn, als

$$\begin{aligned} u_1 &= h_{11}i_1 + h_{12}u_2 \\ i_2 &= h_{21}i_1 + h_{22}u_2 \end{aligned} \quad (1)$$

en de determinante:

$$\Delta h = h_{11}h_{22} - h_{12}h_{21}$$

Deze matrix heeft op de andere mogelijkheden voor, dat haar elementen gemakkelijk kunnen worden gemeten. Bovendien zeggen deze parameters iets over hun afhankelijkheid van het gelijkstroomwerkpunt.

Alle hieronder volgende formules hebben daarom betrekking op deze matrixelementen van de basisschakeling, ook wanneer het gaat om de berekeningen van emitter- of collectorschakelingen. Dit komt overeen met de praktijk bij buisschakelingen waar de parameters van de kathodebasisschakeling (S, μ, R_i) als grootheden voor alle berekeningen worden gebruikt.

Het gebruik van slechts één parametersysteem is in de praktijk bij transistor-schakelingen nog niet algemeen doorgevoerd.

3. DE VIERPOOLPARAMETERS VAN DE BASISCHAKELING

3.1. h_{11} = Ingangswestand bij kortgesloten uitgang.

Uit de transistorfysika volgt voor de

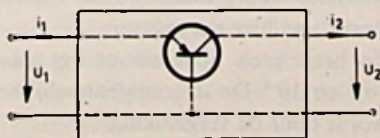


Fig.1

5035

stroomafhankelijkheid van de parameter h_{11} ,

$$h_{11} = \frac{kT}{eI_e} + r_b(1 - \alpha) \quad (2)$$

- α = stroomversterkingsfactor
- r_b = interne basisweerstand
- k = constante van Boltzmann
- e = elektronenlading
- T = absolute temperatuur

De constante kT/e in het eerste gedeelte van vergelijking (2) is voor alle transistoren universeel en bedraagt bij kamertemperatuur $kT/e = 25$ mV. Verder is deze uitdrukking omgekeerd evenredig met de emitter-gelijkstroom I_e . Bij $I_e = 1$ mA bedraagt ze 25 Ohm. Het tweede product is bij benadering onafhankelijk van I_e . Daar r_b voor moderne gelegeerde transistoren ongeveer 70 tot 150 Ohm bedraagt, overweegt in vergelijking (2) het eerste product tot aan stromen van enkele mA.

Volgens vergelijking (2) is h_{11} bij eerste benadering onafhankelijk van de spanning.

Het verloop van h_{11} volgens vergelijking (2) is in figuur 2 weergegeven.

3.2. h_{21} = Stroomversterkingsfactor bij kortgesloten uitgang.

h_{21} is de stroomversterkingsfactor, ook vaak aangegeven met α . α is bijna gelijk 1 en wordt bij de transistorgegevens meestal door de stroomversterkingsfactor in de emitterschakeling

$$\alpha^1 = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

aangegeven.

De transistor-theorie geeft voor α geen universele kromme aan. Ze zegt alleen, dat α bij kleine stromen stijgt en bij grote weer afvalt. De juiste kromme is van fabrikaat tot fabrikaat iets verschillend, zelfs van exemplaar tot exemplaar van hetzelfde type. De theorie zegt verder, dat α met toenemende collectorspanning stijgt. Het verloop van $\alpha = h_{21}$ als functie van het werkpunt is in figuur 3 weergegeven.

3.3. h_{22} = Uitgangsadmittantie bij open ingang.

h_{22} is NEGATIEF (in het Amerikaanse systeem positief).

Uit de transistortechniek volgt, dat:

$$-h_{22} \approx I_e \quad (4)$$

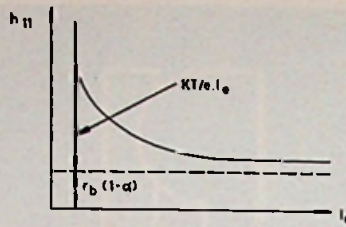
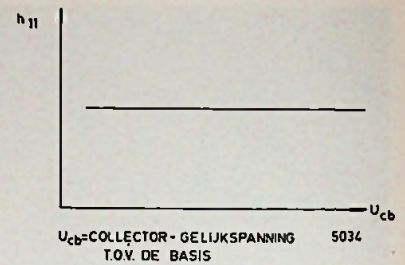


Fig. 2 I_e = EMITTER - GELIJKSTROOM



U_{cb} = COLLECTOR - GELIJKSPANNING TO.V. DE BASIS 5034

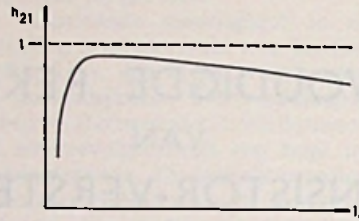
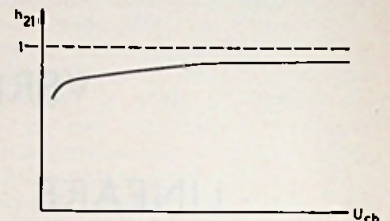


Fig. 3



5028

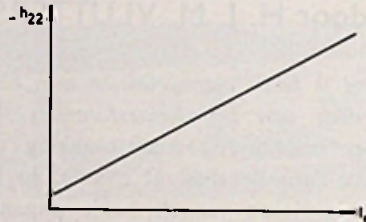
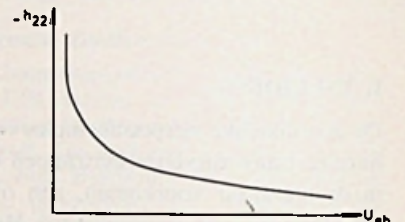


Fig. 4



5033

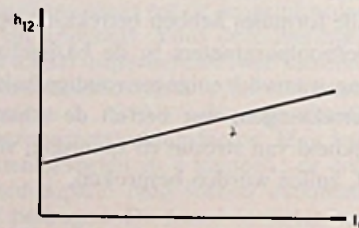
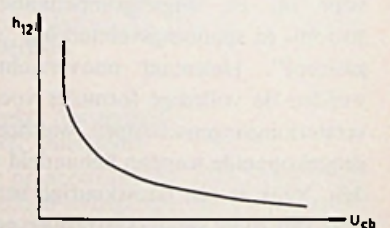


Fig. 5



5027

voor wat betreft de afhankelijkheid van de emitter-gelijkstroom en

$$-h_{22} \approx 1/\sqrt{U_{cb}} \quad (5)$$

voor de collector-gelijkspanning.

Het principiële verloop van $-h_{22}$ als functie van het werkpunt is in figuur 4 weergegeven.

h_{22} is in ieder geval voor kleine stromen zeer klein en wordt bij het dimensioneren met vereenvoudigde formules meestal verwaarloosd.

3.4. h_{12} .

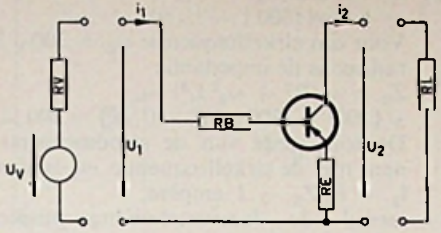
De nog resterende parameter h_{12} is de spanningstransformatie in omgekeerde richting bij open ingang.

Ze komt in geen van de vereenvoudigde formules voor, maar wordt volledigshalve hier aangegeven.

Ze bezit geen dimensie en ligt tussen 10^{-2} en 10^{-4} . De stroomafhankelijkheid wordt door de vergelijking

$$h_{12} \approx \mu - h_{22}r_b \quad (6)$$

BENADERINGS FORMULES



EMITTERSCHAKELING MET STROOMTEGENKOPPELING IN SERIE

Spanningsversterking
 U_2/U_1

$$\frac{-h_{21} R_L}{h_{11} + R_E + R_B + (1 - h_{21})}$$

Stroomversterking
 i_2/i_1

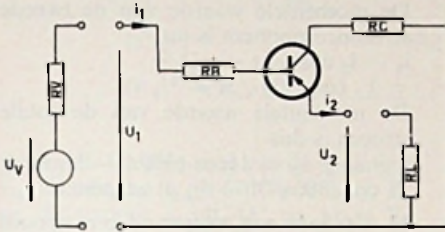
$$\frac{-h_{21}}{1 - h_{21}}$$

Ingangsweerstand
 R_i

$$R_B + \frac{h_{11} + R_E}{1 - h_{21}}$$

Uitgangsweerstand
 R_u

$$\frac{h_{11} R_E + (R_B + R_V) (1 - h_{21})}{-h_{22} (R_E + R_B + R_V)}$$



COLLECTORSCHAKELING MET SERIEWEERSTANDEN

Spanningsversterking
 U_2/U_1

$$\frac{R_L}{h_{11} + R_L + R_B (1 - h_{21})}$$

Stroomversterking
 i_2/i_1

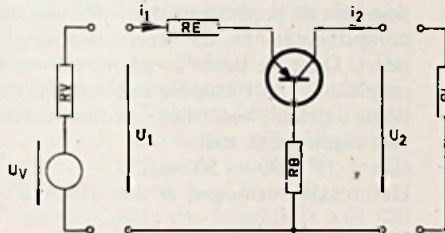
$$\frac{1}{1 - h_{21}}$$

Ingangsweerstand
 R_i

$$R_B + \frac{h_{11} + R_L}{1 - h_{21}}$$

Uitgangsweerstand
 R_u

$$\frac{h_{11} + (R_B + R_V) (1 - h_{21})}{1 - h_{22} (R_B + R_V + R_C)}$$



BASISSCHAKELING MET SERIEWEERSTANDEN

Spanningsversterking
 U_2/U_1

$$\frac{h_{21} R_L}{h_{11} + R_E + R_B (1 - h_{21})}$$

Stroomversterking
 i_2/i_1

$$h_{21}$$

Ingangsweerstand
 R_i

$$R_E + h_{11} + R_B (1 - h_{21})$$

Uitgangsweerstand
 R_u

$$\frac{h_{11} + R_E + R_V + R_B (1 - h_{21})}{-h_{22} (R_E + R_B + R_V) - D}$$

en de spanningsafhankelijkheid door

$$h_{12} \approx 1/2 \div 3 \sqrt{U_{cb}} \quad (7)$$

gegeven. Het principiële verloop van h_{12} als functie van het gelijkstroom-werkpunt is in figuur 5 getekend.

De in deze paragraaf aangegeven betrekkingen voor de afhankelijkheid van de parameterwaarden van het werkpunt gelden alleen exact voor *gelegerde transistoren*. Voor de praktijk benaderen ze echter ook de „getrokken” typen voldoende.

4. OMREKENEN VAN EMITTER-OP BASISPARAMETERS.

Dikwijls zijn in de gegevens van de firma's de h' -parameters van de emitter-schakeling aangegeven. De omrekeningen worden voor de drie in onze vereenvoudigde formules gebruikte parameters:

$$h_{11} \approx h'_{11}/\alpha' \quad (8)$$

$$\alpha = h_{21} \approx \alpha'/1 + \alpha' \quad (9)$$

$$h_{22} \approx h'_{22}/\alpha' \quad (10)$$

Daarin betekenen de met een accent voorziene elementen de parameters van de emitter-schakeling, waarbij $\alpha' = h'_{21}$ de stroomversterkingsfactor in de emitter-schakeling voorstelt. ($\alpha' > 1$)

5. BEREKENINGSFORMULES

Hierboven ziet U de berekeningsformules voor drie verschillende schakelingen. De benaderingsformules gelden over het algemeen slechts voor relatief kleine belastingsweerstand

$$(R_L \ll 1/h_{22})$$

In sommige gevallen zijn bij deze formules nog grotere beperkingen voor R_L aangegeven.

De inwendige weerstand van de voedingsbron R_v moet groter dan h_{11} zijn ($R_v \gg h_{11}$), en h_{12} en $(h_{11} \cdot h_{22})$ moeten een waarde van 10^{-3} of kleiner bezitten.

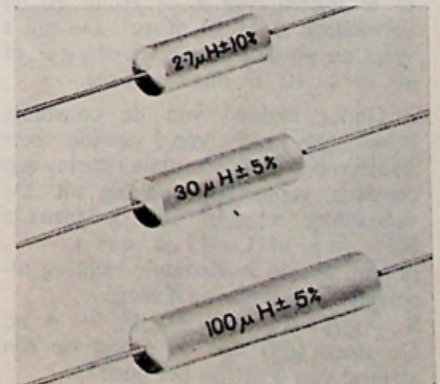
In het Firato-nummer vindt U:

2 meter zender/ontvanger

door J. H. Jansen

Plessey inductors

Op de R.E.C.M.F. exhibition kwam Plessey uit met ingekapselde inductors, waarvan de kleinste 14,3 mm lang is. Voor compacte apparatuur zullen deze hun weg wel vinden.



EXAMENS 1962

Nederlands Radio-Genootschap

Radio-technicus — Najaar 1962

N.B. Wij maken er op attent dat de uitwerking van de opgaven, zoals die in het hiernavolgende is gegeven, op enkele plaatsen uitvoeriger is dan op het examen kan worden verlangd. Wij hopen dat hierdoor de waarde als studiemateriaal belangrijk is vergroot.

A Tijd $1\frac{1}{2}$ uur

1. Vanuit een punt P, dat zich op een hoogte h van 80 m boven het aardoppervlak A bevindt (zie fig. 1), laat men een steen vallen, waarvan de massa 2 kg is.

Behalve de zwaartekracht F_z werkt op de steen nog een constante horizontale windkracht F_w van 1 newton.

- Wat is de vorm van de baan die de steen beschrijft?
- Hoe lang duurt het voordat de steen het aardoppervlak treft?
- Op welke afstand van het loodrecht onder P gelegen punt Q heeft dit treffen plaats?

De verticale kracht, die een gevolg is van de beweging in de lucht, kan voor de berekening worden verwaarloosd t.o.v. de zwaartekracht. ($g = 10 \text{ m/sec}^2$).

Oplossing

a. Op de steen werkt een verticale kracht $F_z = 2g = 20$ newton en een horizontale kracht $F_w = 1$ newton. De resultante van deze beide krachten is weer een constante kracht (zie fig. 2). Onder invloed hiervan beschrijft de steen een rechte lijn.

b. Men kan de beweging in verticale en horizontale richting afzonderlijk beschouwen. In verticale richting is de af te leggen weg $h = 80$ m en de versnelling $g = 10 \text{ m/sec}^2$. De tijd t volgt nu uit de formule $h = \frac{1}{2} g t^2$, of $80 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2$, dus $t = 4$ sec.

c. Onder invloed van de constante horizontale kracht van 1 newton voert de steen ook in horizontale richting een eenparig versnelde beweging uit. De versnelling a volgt uit de formule $K = ma$, of $1 = 2 \cdot a$, dus $a = \frac{1}{2} \text{ m/sec}^2$. De in horizontale richting afgelegde weg is dus na 4 sec.:

$S = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 4^2 = 4$ m. De steen treft dus de grond op een afstand van 4 m van het punt Q.

2. Op een serieschakeling van een weerstand van 100Ω en een zelfinductie van $\frac{1}{3}$ Henry staat een spanning, waarvan de momentele waarde gegeven is door de volgende uitdrukking:

$$e = \hat{e}_1 \cos \omega_1 t + \hat{e}_2 \cos \omega_2 t,$$

waarin $\hat{e}_1 = 100 \sqrt{2}$ volt
 $\hat{e}_2 = 200$ volt
 $\omega_1 = 300$ rad/sec
 $\omega_2 = 300 \sqrt{3}$ rad/sec

Bereken:

- de momentele waarde van de stroom
- het in de weerstand gedissipeerde vermogen.

Oplossing:

a. Daar in de schakeling geen niet-lineaire elementen voorkomen (d.z. elementen waarbij de stroom niet evenredig is met de aangelegde spanning), kan men de beide componenten van de spanning afzonderlijk beschouwen. Bij een cirkelfrequentie $\omega_1 = 300$ rad/sec is de impedantie van de schakeling

$$Z_1 = \sqrt{R^2 + \omega_1^2 L^2} = \sqrt{\{100^2 + 300^2(\frac{1}{3})^2\}} = 100\sqrt{2} \Omega.$$

De topwaarde van de stroomcomponent met de genoemde cirkelfrequentie is dus

$$\hat{i}_1 = \hat{e}_1 / Z_1 = 1 \text{ ampère.}$$

De fazeverschuiving tussen stroom en spanning is $\varphi_1 = \arctan(\omega_1 L / R) = \arctan 1 = 45^\circ = \frac{1}{4} \pi$ rad.

De momentele waarde van de eerste

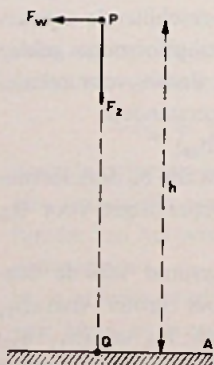


Fig. 1

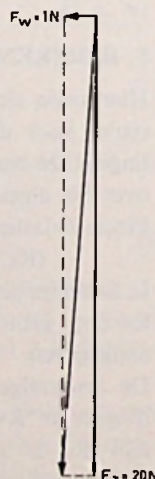


Fig. 2

component van de stroom is dus $i_1 = \hat{i}_1 \cos(\omega_1 t - \varphi_1) = 1 \cdot \cos(300 t - \frac{1}{4} \pi)$.

Voor een cirkelfrequentie $\omega_2 = 300 \sqrt{3}$ rad/sec is de impedantie

$$Z_2 = \sqrt{R^2 + \omega_2^2 L^2} = \sqrt{\{100^2 + (300\sqrt{3})^2 \times (\frac{1}{3})^2\}} = 200 \Omega.$$

De topwaarde van de stroomcomponent met de cirkelfrequentie ω_2 is dus $\hat{i}_2 = \hat{e}_2 / Z_2 = 1$ ampère, terwijl de fazeverschuiving tussen stroom en spanning is

$$\varphi_2 = \arctan(\omega_2 L / R) = \arctan \sqrt{3} = 60^\circ = \frac{1}{3} \pi \text{ rad.}$$

De momentele waarde van de tweede stroomcomponent is nu

$$i_2 = \hat{i}_2 \cos(\omega_2 t - \varphi_2) = 1 \cdot \cos(300\sqrt{3} t - \frac{1}{3} \pi).$$

De momentele waarde van de totale stroom is dus

$$i = i_1 + i_2 = 1\{\cos(300 t - \frac{1}{4} \pi) + \cos(300\sqrt{3} t - \frac{1}{3} \pi)\} \text{ ampère.}$$

b. Als door een weerstand een stroom vloeit die bestaat uit componenten met verschillende frequenties, is het gedissipeerde vermogen gelijk aan de som van de vermogens die ieder van de componenten in de weerstand dissipeert. Daar de beide componenten een amplitude van 1 ampère hebben, zijn de beide delen van het gedissipeerde vermogen gelijk aan $(1/\sqrt{2} \cdot 1)^2 \cdot 100 = 50$ watt.

Het totale vermogen is dus 100 watt.

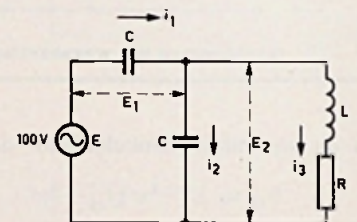


Fig. 3

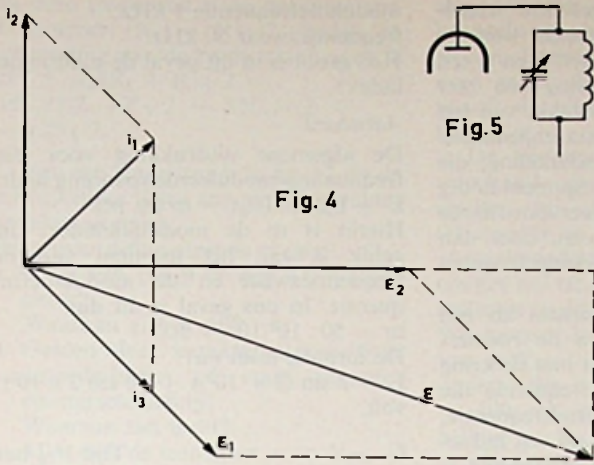
3. In de schakeling van fig. 3 is de weerstand R gelijk aan 100Ω . Bij de frequentie van de spanningsbron E zijn de reacties van de spoel L en van de beide condensatoren C eveneens 100Ω . De effectieve waarde van de spanning E is 100 volt.

Bepaal alle in de schakeling optredende spanningen en stromen en wel naar keuze

- met behulp van een vectordiagram van stromen en spanningen of
 - met de complexe rekenwijze.
- De condensatoren en de spoel mogen als verliesvrij worden beschouwd; de inwendige impedantie van de generator mag worden verwaarloosd.

Oplossing:

a. De gevraagde spanningen en stromen zijn in fig. 3 aangegeven met E_1 , E_2 , i_1 , i_2 en i_3 . In fig. 4 is het hierop betrekking hebbende vectordiagram



getekend. Uitgegaan is van de spanning E_2 . De stroom i_2 ijlt 90° voor t.o.v. E_2 en de stroom i_3 ijlt 45° na t.o.v. E_2 (immers $\omega L = R$). Verder is i_3 een factor $\sqrt{2}$ kleiner dan i_2 (immers $\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$ is $\sqrt{2}$ maal zo groot als $1/\omega C$). We kunnen nu i_2, i_3 en dus ook i_1 tekenen. i_1 blijkt dan 45° voor te ijlen t.o.v. E_2 . Daar E_1 t.o.v. i_1 90° najilt, is E_1 in fase met i_3 en daar i_1 een factor $\sqrt{2}$ kleiner blijkt te zijn dan i_2 is ook E_1 een factor $\sqrt{2}$ kleiner dan E_2 . Met deze kennis kunnen we nu E_1 tekenen, dus ook $E = E_1 + E_2$ vinden. Gegeven zijnde dat E gelijk is aan 100 volt, vindt men dan uit de figuur door een eenvoudige meetkundige berekening (overal effectieve waarden nemend):

$$E^2 = 100^2 = (\frac{3}{2} E_2)^2 + (\frac{1}{2} E_2)^2 = 10^4 E_2^2, \text{ dus } E_2 = 20\sqrt{10} \text{ volt, en } E_1 = \frac{1}{2} \sqrt{2} E_2 = 20\sqrt{5} \text{ volt.}$$

Voor de stromen vinden we:
 $i_1 = E_1/(1/\omega C) = 20\sqrt{5}/100 = \frac{1}{5}\sqrt{5}$ ampère.

$$i_2 = \sqrt{2} i_1 = \frac{1}{5}\sqrt{10} \text{ ampère en } i_3 = i_1 = \frac{1}{5}\sqrt{5} \text{ ampère.}$$

b. We geven de complexe voorstelling van de spanningen en stromen aan met vette letters. Uit het schema zien we nu het volgende

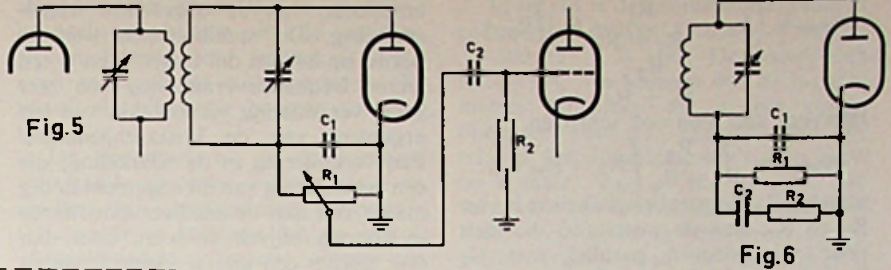
$$i_3 = i_2 \frac{1/j\omega C}{R + j\omega L} = i_2 \frac{-100}{100 + j100} = i_2 \frac{-j}{1+j}$$

$$i_1 = i_2 + i_3 = i_2 \frac{1}{1+j} \\ E = i_1 (1/j\omega C) + i_2 (1/j\omega C) = i_2 (1/j\omega C) \left(1 + \frac{1}{1+j}\right) = i_2 \frac{-j100(2+j)}{1+j}$$

De effectieve waarde van i_2 is dus

$$\left| \frac{1+j}{-j100(2+j)} \right| = \frac{\sqrt{2}}{100\sqrt{5}}$$

maal de effectieve waarde van E ; dit is dus $\sqrt{2}/\sqrt{5} = \frac{1}{5}\sqrt{10}$ ampère.



Voor de effectieve waarden van i_1 en i_3 vinden we resp.

$$i_1 = \left| \frac{1}{1+j} \right| i_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} i_2 = \frac{1}{5}\sqrt{5} \text{ ampère}$$

en

$$i_3 = \left| \frac{-j}{1+j} \right| i_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} i_2 = \frac{1}{5}\sqrt{5} \text{ ampère.}$$

De spanning E_1 is $i_1 \times 1/j\omega C = 100 i_1 = 20\sqrt{5}$ volt, terwijl de spanning E_2 bedraagt:

$$E_2 = i_2 \times |1/j\omega C| = 100 i_2 = 20\sqrt{10} \text{ volt.}$$

4. Bereken ${}^3\log({}^2\log 15)$ als gesteld mag worden

$${}^{10}\log 2 = 0,3 \\ \text{en } {}^{10}\log 3 = 0,5$$

Oplissing:

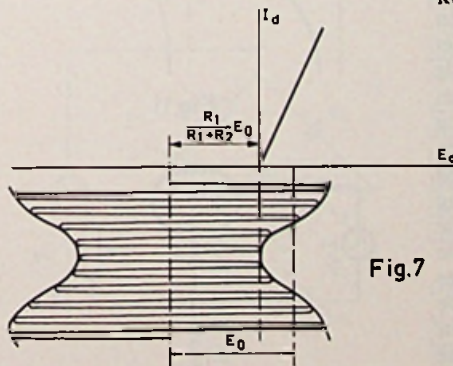
Uit de formule $\log b = {}^{10}\log b / {}^{10}\log 10$ volgt ${}^2\log 15 = {}^{10}\log 15 / {}^{10}\log 2 = ({}^{10}\log 3 + {}^{10}\log 5) / {}^{10}\log 2$. Daar verder ${}^{10}\log 5 = 1 - {}^{10}\log 2$, is dit gelijk aan $({}^{10}\log 3 + 1 - {}^{10}\log 2) / {}^{10}\log 2 = (0,5 + 1 - 0,3) / 0,3 = 4$.

De gegeven vorm is dus

$${}^3\log 4 = 2 \times {}^3\log 2 = 2 \times {}^{10}\log 2 / {}^{10}\log 3 = 2 \times 0,3 / 0,5 = 1,2.$$

B Tijd $1\frac{1}{2}$ uur

1. Teken het schema van een diodetector met het voorafgaande m.f. bandfilter en het op de detector volgende rooster-circuit van de l.f.-versterker. Geef een verklaring van het verschijnsel dat als gevolg van de aanwezigheid van de roostercondensator en lekweerstand van de l.f.-versterker niet-lineaire vervorming optreedt bij het overschrijden van een bepaalde modulatie diepte.



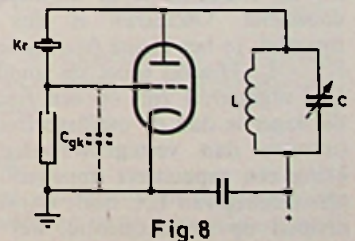
Oplissing:

Het gevraagde schema is in fig. 5 getekend. Ter verduidelijking van de gevraagde verklaring is in fig. 6 een gedeelte van dit schema op een andere wijze getekend, waarbij is aangenomen dat de sterkteregelaar R_1 op „maximum” staat. Parallel met de voor de detectie nodige combinatie $C_1 R_1$, bevindt zich de serieschakeling van de koppelcondensator C_2 en de lekweerstand R_2 . De condensator C_2 heeft altijd een zo grote capaciteit dat hierop nagenoeg geen wisselspanning staat. De gelijkspanning op C_2 is gelijk aan de topspanning van de draaggolf van het aan de detector toegevoerde signaal. Noemen we deze topspanning E_0 , dan staat dus op C_2 een gelijkspanning E_0 en door de spanningsdeler R_1, R_2 staat nu op R_1 en C_1 een gelijkspanning

$$\frac{R_1}{R_1 + R_2} E_0.$$

Deze spanning staat dus, tezamen met de signaalspanning op de diode. In fig. 7 is een diodekarakteristiek getekend, waarbij de genoemde spanningen zijn aangegeven.

Uit deze figuur blijkt dat de grootste modulatie diepte die het signaal mag hebben om nog zonder vervorming te kunnen worden gedetecteerd, is



$$m_{\max} = \left(E_0 - \frac{R_1}{R_1 + R_2} E_0 \right) / E_0 = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Hiervoor kan men ook schrijven

$$m_{\max} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} / R_1 = R_w / R_g,$$

waarbij R_w de parallelschakeling is van R_1 en R_2 , dus de weerstand die zich voor wisselstroom parallel met C_1 bevindt, terwijl $R_g (= R_1)$ de gelijkstroomweerstand, parallel met C_1 , is.

2. Teken een schema van een oscillator waarvan de frequentie door een kwarts-kristal is gestabiliseerd en verklaar de stabiliserende werking van het kristal.

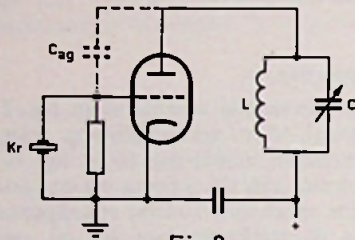


Fig. 9

Oplossing:

In fig. 8 en fig. 9 zijn de meest gebruikte schakelingen weergegeven. Fig. 10 geeft een vervangschema van het kristal. De seriekring C_K, L_K, R_K vervangt het eigenlijke kristal, terwijl C_H voornamelijk de capaciteit van de kristalhouder is. Bij goede kristallen is de kring C_K, L_K, R_K zeer weinig gedempt (R_K zeer klein), terwijl de capaciteit C_K zeer klein en de zelfinductie L_K zeer groot is. In fig. 11 is de reactantie X van de schakeling volgens fig. 10 getekend als functie van de frequentie f , waarbij de weerstand R_K eenvoudigheidshalve buiten beschouwing is gelaten. Bij lage frequenties is de reactantie capaciteif (X negatief); hetzelfde is het geval bij hoge frequenties. Bij de frequentie f_1 treedt serieresonantie van C_K en L_K op, terwijl bij de frequentie f_2 de schakeling als parallelkring in resonantie is. Doordat C_K zeer klein is t.o.v. C_H , is f_2 slechts zeer weinig groter dan f_1 . In het zeer kleine frequentiegebied tussen f_1 en f_2 is de reactantie van het kristal inductief.

In fig. 8 is C_{gk} de capaciteit tussen rooster en katode van de buis. Het kristal Kr is geschakeld tussen anode en rooster. De schakeling kan oscilleren als Kr inductief is en de anodekring capaciteif. Oscilleren is dus alleen mogelijk in het kleine frequentiegebied $f_1 - f_2$. Hierbij moet de anodekring L, C afgestemd zijn op een frequentie die lager is dan de oscillatorfrequentie (immers dan vertegenwoordigt deze kring een capaciteive impedantie). De afstemming van L, C heeft vrijwel geen invloed op de frequentie, wél op de

amplitudo van de opgewekte wisselspanning. De stabiliserende werking berust op het feit dat tussen f_1 en f_2 een kleine frequentieverandering een zeer grote verandering veroorzaakt van het argument van de kristalimpedantie. Een verandering in de schakeling, die een verandering van dit argument nodig maakt om aan de oscilleerwaarde te kunnen blijven voldoen, doet dan ook slechts een uiterst kleine frequentieverandering ontstaan.

In fig. 9 fungeert het kristal als een inductieve impedantie in de roosterketen van de buis. Wordt hier de kring L, C afgestemd op een frequentie die iets hoger is dan de kristalfrequentie, dan fungeert deze kring als een inductieve impedantie. Via de capaciteit C_{ag} kan nu weer oscilleren optreden. Ook hier heeft de afstemfrequentie van L, C vrijwel geen invloed op de oscillatorfrequentie.

3. Geef een wiskundige uitdrukking voor een frequentie-gemoduleerde spanning die voldoet aan de volgende gegevens: amplitude 2 volt; centrale frequentie 10 MHz;

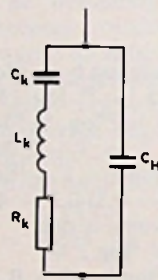


Fig. 10

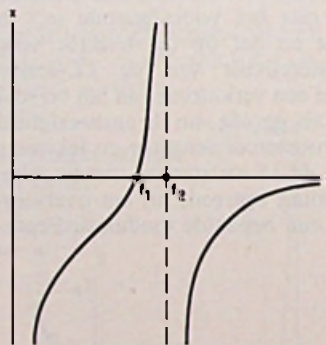


Fig. 11

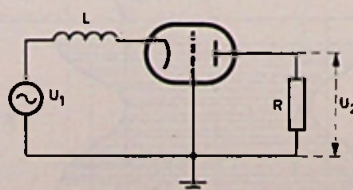


Fig. 12

modulatiefrequentie 1 kHz; frequentiezwaaar 50 kHz. Hoe groot is in dit geval de modulatie-index?

Antwoord:

De algemene uitdrukking voor een frequentiegemoduleerde spanning luidt: $E = E_m \sin(\omega_0 t + m \sin pt)$.

Hierin is m de modulatieindex, die gelijk is aan het quotiënt van de frequentiezwaaai en de modulatiefrequentie. In ons geval is dit dus $m = 50 \cdot 10^3 / 10^3 = 50$.

De formule luidt nu:

$$E = 2 \sin(2\pi \cdot 10^7 t + 50 \sin 2\pi \cdot 10^3 t) \text{ volt.}$$

C

Tijd 1¹/₂ uur

1. Van de triode uit fig. 12 is de versterkingsfactor 24 en de inwendige weerstand 10 kΩ.

De buis is normaal ingesteld (voedingsbronnen zijn niet getekend).

De signaalspanning U_1 is zo klein, dat het gebruikte deel van de karakteristieken als recht kan worden beschouwd. Van de spoel mag de weerstand worden verwaarloosd. Verder is gegeven $L = 2 \text{ mH}$, $R = 10 \text{ k}\Omega$.

Bereken de frequentie waarbij tussen U_1 en U_2 een faseverschuiving van 45° bestaat.

Hoe groot is dan de verhouding van U_2 en U_1 ?

Oplossing:

Wij stellen de complexe uitdrukking voor de anodewisselstroom voor door I_a en passen de triodevergelijking toe.

$$I_a = s U_{gk} + U_{aK} / R_i$$

$$I_a = s(-U_1 - I_a j \omega L) + (-U_1 - I_a j \omega L - I_a R) / R_i$$

$$I_a \{ 1 + j \omega L s + (j \omega L + R) / R_i \} = -U_1 (s + 1 / R_i)$$

$$I_a = -U_1 (1 + s R_i) / (R_i + j \omega L s R_i + j \omega L + R)$$

Daar $s R_i$ gelijk is aan de versterkingsfactor μ kunnen we hiervoor ook schrijven

$$I_a = -U_1 (1 + \mu) / \{ R_i + R + j \omega L (1 + \mu) \}$$

De complexe uitdrukking voor de spanning U_2 is:

$$U_2 = -I_a R = U_1 R (1 + \mu) / \{ R_i + R + j \omega L (1 + \mu) \}$$

zodat de verhouding van U_2 en U_1 wordt $U_2 / U_1 = R (1 + \mu) / \{ R_i + R + j \omega L (1 + \mu) \}$. Bestaat tussen U_1 en U_2 een faseverschuiving van 45°, dan moet het argument van het quotiënt van de complexe voorstellingen van deze spanningen 45° zijn. In ons geval moet hier toe voldaan zijn aan de vergelijking $R_i + R = \omega L (1 + \mu)$, of

$$\omega = (R_i + R) / L (1 + \mu) = 2 \cdot 10^4 / 2 \cdot 10^{-3} \cdot 25 = 4 \cdot 10^5$$

De gevraagde frequentie is dus $f = \omega / 2\pi = (2/\pi) 10^5 = 6,37 \cdot 10^4 \text{ Hz}$ is 63,7 kHz.

Bij deze frequentie is de modulus van de noemer $(R_i + R)\sqrt{2}$, zodat de verhouding van de beide spanningen is $R(1 + \mu)/(R_i + R)\sqrt{2} = 10^4 \cdot 25/2 \cdot 10^4/\sqrt{2} = 12^{1/2}/\sqrt{2} = 6,25\sqrt{2}$.

2. Van een transistor is in fig. 13 op de gebruikelijke wijze een aantal karakteristieken gegeven.

Beantwoord de volgende vragen:

a. Is dit een p-n-p of een n-p-n transistor?

Waarom ziet u dit?

b. Gelden deze karakteristieken voor geaarde-basis- of voor geaarde-emitterschakeling?

Waarom ziet u dit?

c. Men stelt de transistor in op $V_{CE} = -6$ volt, $I_C = -4$ mA en stelt het verband tussen ingangs- en uitgangsstromen en -spanningen voor door de vergelijkingen:

$$V_{BE} = h_{11}I_B + h_{12}V_{CE}$$

$$I_C = h_{21}I_B + h_{22}V_{CE}$$

Bepaal uit de karakteristieken de grootheden h_{11} t/m h_{22} . Wat is de betekenis van deze grootheden?

d. Men schakelt deze transistor als in fig. 14. Tussen de punten a en b wordt een signaalbron aangesloten, die tussen deze punten een signaalspanning van 10 mV levert. Bereken de versterkte signaalspanning V_2 . (De impedantie van C_1 en C_2 mag worden verwaarloosd).

als parameter voor (Bij de geaarde-basischakeling zou dit de emitterstroom I_e zijn; deze stroom is bijna even groot als de collectorstroom I_c , terwijl de uitgezette basisstroom veel kleiner is.)

c. De grootheid h_{11} is de ingangsweerstand, gemeten tussen basis en emitter, bij „kortgesloten collector”. (Hieronder te verstaan dat de wisselstroomimpedantie tussen collector en emitter nul is; de wisselspanning tussen collector en emitter is dan dus ook nul.) We kunnen h_{11} aflezen als de helling van de $V_{BE} - I_B$ karakteristiek (links onder). Bij $I_C = -4$ mA is $I_B = 100 \mu A$ en de hierbij behorende helling is: $h_{11} = 0,04$ volt/ $50 \mu A = 800 \Omega$.

De grootheid h_{12} is de terugwerkingsfactor. Het is de verhouding tussen basiswisselspanning en collectorwisselspanning bij constante basisstroom. We lezen deze af uit het onderste gedeelte, rechts, van fig. 13. Bij $-V_{CE} = 6$ volt en $-I_B = 100 \mu A$ vinden we hier als helling van de karakteristiek $h_{12} = 0,02$ volt/5 volt = $4 \cdot 10^{-3}$.

De grootheid h_{21} is de stroomversterkingsfactor. Het is de verhouding van collectorwisselstroom en basiswisselstroom bij constante collectorspanning.

In het linkerbovendeele van fig. 13 lezen we hiervoor af $h_{21} = 4$ mA/ $100 \mu A = 40$.

De grootheid h_{22} is de omgekeerde waarde van de uitgangsweerstand van de transistor bij constante basisstroom. Uit het rechterbovendeele van fig. 13 lezen we af als helling van de karakteristiek voor $I_B = -100 \mu A$:

$$h_{22} = 0,5 \text{ mA}/5 \text{ volt} = 10^{-4} \Omega^{-1}.$$

Antwoorden:

a. Dit is een p-n-p transistor. Men ziet dit aan het feit dat alle in fig. 13 aangegeven spanningen en stromen negatief zijn.

b. Deze karakteristieken gelden voor de geaarde-emitterschakeling. Men ziet dit aan het feit dat in fig. 13 naar links de basisstroom I_B is uitgezet. Ook komt in het rechterdeel van de figuur I_B

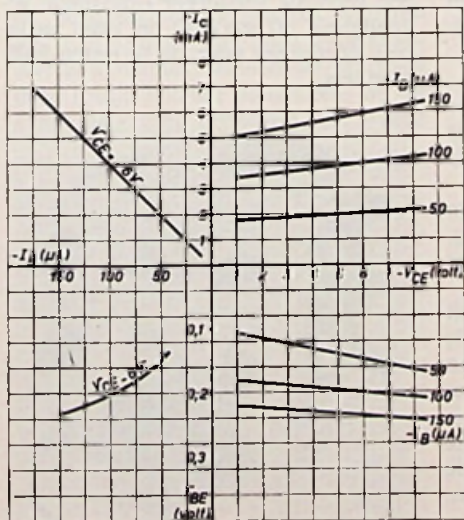


Fig.13

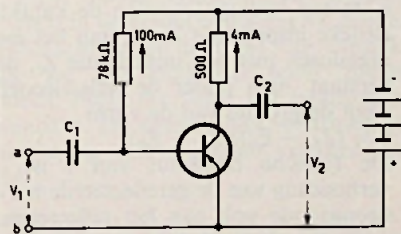


Fig.14

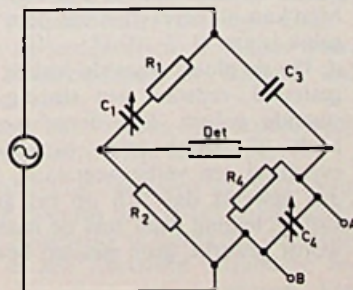


Fig.15

d. In fig. 14 is de gelijkspanning tussen collector en emitter 8 volt — 4 mA \times 500 $\Omega = 6$ volt. De basisstroom is 100 μA . We kunnen dus de h-parameters gebruiken die in het vorige onderdeel van dit vraagstuk zijn berekend. De wisselspanning tussen basis en emitter, V_{BE} , is nu 10 mV. Als vergelijkingen voor de onbekende grootheden V_{CE} , I_C en I_B hebben we nu de beide vergelijkingen uit onderdeel c van deze opgave en tevens het verband tussen collectorwisselspanning en collectorwisselstroom $V_{CE} = -I_C \cdot R_C$ (R_C is de weerstand van 500 Ω in de collectorleiding). Door eliminatie van I_B en I_C uit de drie genoemde vergelijkingen vinden we voor de collectorwisselspanning

$$V_{CE} = \frac{h_{21} R_C V_{BE}}{h_{11} (1 + h_{22} R_C) - h_{12} h_{21} R_C}$$

$$= \frac{40 \cdot 500 \cdot 10 \cdot 10^{-3}}{800 (1 + 10^{-4} \cdot 500) - 4 \cdot 10^{-3} \cdot 40 \cdot 500}$$

$$= \frac{200}{800 \cdot 1,05 - 80} = \frac{200}{760} = 0,263 \text{ volt.}$$

Een vrij goede benadering van de versterking verkrijgt men als men de terugwerking verwaarloost ($h_{12} = 0$) en de uitgangsweerstand van de transistor oneindig groot stelt ($h_{22} = 0$). De berekening gaat dan als volgt:

De ingangswisselstroom is $10 \text{ mV}/h_{11} = 10 \text{ mV}/800 \Omega = 1,25 \cdot 10^{-5} \text{ amp.}$

De uitgangswisselstroom is hierbij $h_{21} \times 1,25 \cdot 10^{-5} \text{ amp.} = 40 \times 1,25 \cdot 10^{-5} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ amp.}$

De uitgangswisselspanning is dan: $5 \cdot 10^{-4} \times R_C = 5 \cdot 10^{-4} \times 500 \text{ volt} = 0,25 \text{ volt.}$

D

Tijd 1½ uur.

1. Men wenst van een condensor de capaciteit en de verliesfactor ($\text{tg } \delta$) te meten en doet dit met een brugschakeling volgens fig. 15, waarin $R_1 = R_2 = R_4 = 100 \text{ k}\Omega$ en $C_3 = 100 \text{ pF}$. De meetfrequentie is 1 MHz. Allereerst zijn de klemmen A en B open.

Bij welke grootten van C_1 en C_2 is de brugschakeling nu in evenwicht? Men sluit hierna de te onderzoeken condensator aan tussen de klemmen A en B. Om opnieuw evenwicht van de brugschakeling te verkrijgen moet C_1 met 2 pF en C_2 met 20 pF worden vermindert.

Bereken de capaciteit en de verliesfactor van de tussen A en B aangesloten condensator.

Oplissing:

Voor het „in evenwicht zijn” van de brugschakeling moet zijn voldaan aan

de volgende vergelijking:

$$(R_1 + 1/j\omega C_1) \frac{R_4/j\omega C_4}{R_4 + 1/j\omega C_4} = R_2/j\omega C_3$$

$$\begin{aligned} \text{of } (R_1 + 1/j\omega C_1) R_4/j\omega C_4 &= \\ &= (R_4 + 1/j\omega C_4) R_2/j\omega C_3, \text{ of} \\ R_1 R_4 + R_4/j\omega C_1 &= \\ &= R_2 R_4 C_4/C_3 + R_2/j\omega C_3. \end{aligned}$$

Door van beide leden de reële en imaginaire delen gelijk te stellen, vinden we $C_1 = C_3 R_4/R_2$, en $C_4 = C_3 R_1/R_2$.

Door invullen van de gegeven getallen vinden we:

$$C_1 = 100 \text{ pF en } C_4 = 100 \text{ pF.}$$

Na het aansluiten van de te onderzoeken condensator moet C_4 met 20 pF worden verminderd. De capaciteit C_x van deze condensator is dus 20 pF. Parallel met R_4 bevindt zich nu de verliesweerstand R_x van de te onderzoeken condensator.

Uit het feit dat C_1 met 2 pF verkleind moet worden, zien we dat de parallelschakeling van R_4 en R_x 2% kleiner is dan R_4 , dus 98 kΩ bedraagt, d.w.z. $R_4 R_x / (R_4 + R_x) = 98$, waaruit volgt $R_x = 4900 \text{ k}\Omega = 4,9 \text{ M}\Omega$.

De verliesfactor van de te onderzoeken condensator wordt nu

$$\begin{aligned} \text{tg } \delta &= 1/\omega C_x R_x = \\ &= 1/2 \pi \cdot 10^6 \cdot 20 \cdot 10^{-12} \cdot 4,9 \cdot 10^6 = \\ &= 1,63 \cdot 10^{-2}. \end{aligned}$$

2. Een hoogfrequent-generator levert een amplitude-gemoduleerd signaal, waarvan de frequentie van de draaggolf onbekend is. Via een geijkte verzwakker wordt op deze generator een coaxiale leiding aangesloten, die bestaat uit een koperen buis met binnengeleider. Deze laatste is alleen aan de uiteinden gesteund.

De buitengeleider is voorzien van een spleet in de lengterichting, waardoor een verschuifbare meetsonde steekt. De signaalspanning op deze sonde wordt met een diode gedetecteerd, daarna versterkt en aan een indicatie-instrument toegevoerd. (Door de kleine waarde van het signaal is de detectie niet lineair.)

De coaxiale leiding kan aan het van de zender afgekeerde einde met een willekeurige impedantie worden afgesloten.

- Hoe kan men met behulp van deze opstelling de frequentie van de draaggolf vaststellen?
- Wat verstaat men onder de staandegolfverhouding? Hoe kan men met de beschreven meetopstelling deze grootte voor de coaxiale leiding bepalen?
- Wat verstaat men onder de reflectiecoëfficiënt? Hoe kan men de absolute waarde hiervan bepalen?

d. Waarom is het gewenst dat de binnengeleider alleen aan de uiteinden wordt gesteund?

Antwoorden:

a. Men kan de coaxiale leiding aan het van de zender afgekeerde uiteinde open laten of kortsluiten. Men krijgt dan bij het verschuiven van de meetsonde punten waar de spanning een scherp minimum vertoont. (Bij een verliesvrije leiding is de spanning in een dergelijk punt nul.) De afstand van twee, van dergelijke punten is gelijk aan een halve golflengte. Door twee maal deze afstand te nemen, vindt men dus de golflengte λ en hieruit de frequentie $f = 3 \cdot 10^8 / \lambda$ (λ in meters). Men zou ook de afstand tussen twee punten kunnen nemen waar de spanning maximaal is, doch de minima zijn veel scherper en hierdoor nauwkeuriger af te lezen.

b. Onder de staandegolfverhouding verstaat men de verhouding van de spanning in een maximum tot die in een minimum. Omdat de detectie niet lineair is, kan men deze verhouding niet meten door de sonde eenvoudig van een maximum naar een minimum te schuiven en de verhouding van de uitslagen van het indicatie-instrument te nemen. Om de invloed van de detector uit te schakelen, moet men na het plaatsen van de sonde op een maximum, resp. een minimum, de uitslag van het indicatie-instrument op éénzelfde waarde instellen met behulp van de geijkte verzwakker die tussen signaalgenerator en meetleiding is geschakeld. De verhouding van de ingestelde verzwakkingsverhoudingen geeft dan de staandegolfverhouding. Is de leiding aan het eind open of kortgesloten, dan is de s.g.v. oneindig. Is de leiding reflectievrij afgesloten, dan is de s.g.v. één.

c. Is een leiding, waarvan de karakteristieke impedantie Z_0 is, aan het eind afgesloten met een impedantie Z_1 , dan verstaat men onder de reflectiecoëfficiënt de grootte van de vorm $f = (Z_1 - Z_0)/(Z_1 + Z_0)$.

De fysische betekenis van f is: de verhouding van de gereflecteerde tot de heengaande golf aan het reflecterende einde van de leiding.

De absolute waarde van f kan worden berekend uit de staandegolfverhouding. Men kan nl. berekenen dat deze laatste gelijk is aan $(1 + |f|)/(1 - |f|)$.

d. Op de plaats waar de leiding wordt gesteund, ontstaat een storing in de staande golven. Een dergelijke storing heeft nl. altijd enige capaciteit en eventueel een verliesweerstand. Het is dus gewenst dat zich op het gedeelte van de leiding waar met de meetsonde wordt gewerkt, geen steunen bevinden.

3. Men wil de soortelijke weerstand

bepalen van het materiaal van een draad met cirkelvormige doorsnede. De lengte en diameter van de draad worden hiertoe gemeten met een nauwkeurigheid van plus of min 2%. De weerstand van de draad meet men door een stroom- en spanningsmeting. Zowel bij de stroom-, als bij de spanningsmeting kan een fout van plus of min 1% zijn gemaakt.

Met welke nauwkeurigheid is nu de berekende waarde van de soortelijke weerstand bekend?

Oplossing:

Noemt men de lengte van de draad l , de diameter d en de soortelijke weerstand ρ , dan is de weerstand

$R = \rho l / (1/4 \pi d^2)$. Is verder de spanning E en de stroom I , dan is $R = E/I$. De soortelijke weerstand is dus $\rho = 1/4 \pi E d^2 / I l$. De in de opgave genoemde afwijkingen kunnen maximaal een fout veroorzaken van $1 + (2 \times 2) + 1 + 2 = 8\%$. Deze maximale fout treedt op als de fouten in E en d tegengesteld zijn aan die in I en l .

Nieuwe insteekeenheid voor de Hewlett-Packard 1000 MHz Oscillograaf 185B

Met deze eenheid - model 186A - heeft de oscillograaf een stijgtijd van 0,5 nsec en kunnen halfgeleidertijden worden geobserveerd zoals de stijg- en valtijden van transistoren, voorwaartse schakel- en omgekeerde herstellings-tijden van diodes en de schakeltijd van tunneldiodes. Het oscillogram kan op een X-Y schrijver worden vastgelegd door middel van de X-Y uitgang van de scoop.

Model 186A heeft een ingebouwde pulsgenerator met pulsamplituden van 0,1 tot 20 V, een stijgtijd van 1 sec en een herhalingsfrequentie van 5 kHz tot 50 kHz. Tevens bevat de insteekeenheid een verticale versterker (maximale gevoeligheid 10 mV/cm) en twee variabele voedingen voor de te testen halfgeleiders.





PLAAT VAN DE MAAND

Een opname van allure vinden we op Decca stereo SXL 6018.

SHOSTAKOVICH

Symphonie no. 5, op. 47,

door het Orkest de la Suisse Romande o.l.v. Istvan Kertesz.

Waardige muziek met een traditionele inslag op onnavolgbare wijze door het orkest gebracht, waarbij de opname zeker lof verdient. Dynamiek was voor- al goed beheerst.

Mercury 130 530MGY 33/30 stereo

BRAHMS:

Klavierconcert nr. 2 B-dur op. 83
Gina Bachauer aan het klavier met het London Symphonie Orkest o.l.v. Stanislaw Strowaczewski.

Gina Bachauer zet, in samenspel met het orkest, een van de moeilijkste concerten van Brahms gedegen voor het voetlicht. De opname is sprankelend helder; de bassen zijn van voortreffelijke kwaliteit alhoewel een geraffineerde afspelinstantatie meer dan gewenst is. Totaal indruk zéér zéér goed.

Mercury 130 510MGY-33/30-stereo

RIMSKY-KORSAKOV:

Scheherazade, op. 35.

Rafael Druian, viool, met het Minneapolis Symphonie Orkest o.l.v. Antal Dorati

Gloedvoller gespeeld kan men zich de Scheherazade nauwelijks voorstellen. Een opname met goed uitgebalan- ceerde dynamiek, waarin we praktisch geen foutje konden ontdekken. Bij de overgang van het eerste naar het tweede

deel was een kleine afwijking te horen, maar wij weten bijna zeker dat op 99% van de afspeler-apparatuur deze niet hoorbaar zal zijn; anders hadden we trouwens de plaat niet opgenomen, zoals wel bekend is. Daarom van harte aanbevolen.

Mercury 130514MGY-33/30-stereo

BEETHOVEN:

Wellington's Victory, op. 91

TSJAIKOVSKI:

1812-ouverture, op. 49

Minneapolis Symphonie-orkest, o.l.v. Antal Dorati.

Beide zijn het eigenlijk spektakelstuk- ken. De enorme dynamiek die op beide platen daardoor nodig is geworden, is op technisch zeer knappe wijze opge- lost. Bij de uitvoering wordt gebruik gemaakt van twee zes-ponders, een twaalf-ponds houwitser, geweren en musketten.

Wat er hier en daar van uw installatie wordt gevergd is met geen pen te be- schrijven. De plaat is gaaf en hoed af voor de technici.

De Decca-opname van het Londens Symphonie orkest konden wij meer appreciëren, ondanks dat hier de tech- niek triomphen viert.

Argo stereo ZRG 5325

HAYDN:

Mass in D minor „The Nelson“-
Missa in angustiiis.

Londens Symphonie orkest, koor van het King's College, Cambridge, Simon Preston, orgel, met de vol- gende solisten: Sylvia Stahlmann, sopraan, Helen Watts, alt, Wilfred Brown, tenor; Tom Krause, bariton; o.l.v. David Willcocks en opgeno- men in de Kapel van King's College. Zeldzaam goede opname van muziek die we hier praktisch nooit zullen horen, maar die zeker het beluisteren waard is. De muzikaliteit, waarmee de uitvoering wordt gedragen verdient alle lof.

Zeer geliefde klanken hoort men op

Decca stereo SXL 6029 30/33.

1. An der schönen blauen Donau;
2. Transaktionen; 3. Wiener Blut.

Op de andere kant: 1. Kaiser wals;

2. Sphärenklänge; 3. Tausend und eine Nacht,

door het Weens Philharmonisch Orkest o.l.v. Willi Boskovsky.

De componist behoeven we waarachtig niet te noemen en wie het geluk gehad heeft Boskovsky te horen via de beeld- buis in een Eurovisie uitzending be- hoeft ons niets meer te vragen. Een prima opname.



Philips 835 162 AY-33/30-stereo

A. VIVALDI:

L'estro armonico, op. 3, vol. I,
conc. 1-4

en

Philips 835 163 AY 33/30 stereo

A. VIVALDI:

L'estro armonico, op. 3, vol. II,
conc. 5-8

voorge dragen door I Musici

Wil men rustig genieten van klassieke schoonheid dan vindt u op deze beide platen het recept. De opname-technicus heeft het hier niet zo moeilijk gehad, maar wij hopen voor u, dat hij spoedig de tijd vindt om de laatste vier concer- ten ook uit te leveren.

De klankrijkdom, die op U afkomt, zal u uw aankoop zeker niet doen be- treuren.

Philips 835 166 AY 33/30 stereo

MUSSORGSKY:

Schilderijtentoonstelling

SAINT-SAENS:

Dance macabre op. 40

BERLIOZ:

Carnaval romain, op. 9

Concertgebouworkest, o.l.v. Bern. Haitink.

Misschien is de keuze voor de samen- stelling wat vreemd maar stuk voor stuk zijn het parels om naar te luiste- ren. De opname mag tot de zeer goede worden gerekend.



PHILIPS

Schakelen van

Relaisspoelen

Velen zullen reeds bij ondervinding hebben gemerkt dat, wanneer zij een relais met een transistor, thyristor of Shockley-diode wilden schakelen, dit veelal op een mislukking uitliep. De oorzaken hiervan gaan we wat nader bezien.

Bekijken we de spanning over relais RE (figuur 1) bij verschillende standen van de schakelaar SK dan zien we dat bij het sluiten van SK de spanning over RE netjes gelijk wordt aan U.

Bij het openen van SK begint de n̄arigheid, want de spanning over RE wordt nu geen nul maar keert om van polariteit en slingert op tot vele malen de voedingsspanning U alvorens I weer nul te worden.

Zo werd aan een zielig klein relaitje voor 24 V = een uitschakelpiek gemeten van 1100 V.

Geen transistor die dat bij z'n leven slikt. Dempen van deze piek is dan ook noodzakelijk. Het meest afdoend is een diode parallel aan de relaispoel (figuur 2)

De spanning over RE zal nu niet meer omkeren als SK wordt geopend daar de diode dan gaat geleiden. De max. sperspanning van de diode moet groter zijn dan U, de max. doorlaatstroom groter dan $\frac{U}{RE}$.

U is de voedingsspanning.

RE de koperweerstand van de relaispoel.

Het nadeel van deze schakeling en van dempers in het algemeen is, dat de uitschakelvertraging groter wordt. De totale uitschakelvertraging wordt:

$$T \approx T_M + \frac{L}{RE}$$

T_M is de vertraging zonder demping (mechanisch).

L is de zelfinductie van de relaispoel.

Een goedkopere schakeling die tevens wat minder uitschakelvertraging geeft, is getekend in figuur 3.

De spanning over SK wordt nu bij het uitschakelen wel groter dan U en wel:

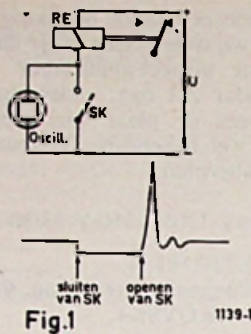


Fig. 1 1139-1

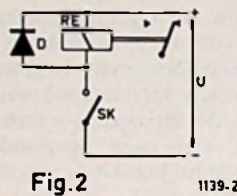


Fig. 2 1139-2

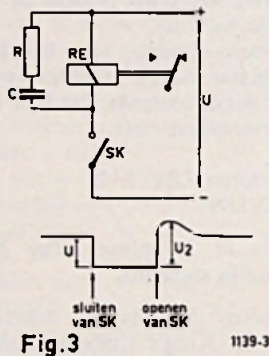


Fig. 3 1139-3

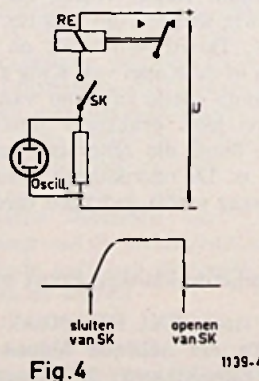


Fig. 4 1139-4

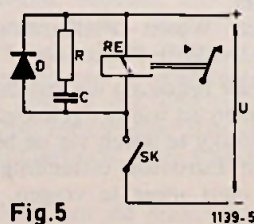


Fig. 5 1139-5

$$U_2 \approx U \left(1 + \frac{R}{R + RE}\right)$$

U_2 mag, als de schakelaar door een transistor wordt vervangen, de max. collectorspanning niet overschrijden.

$$C \approx \frac{L}{RE \times R}$$

De condensator C kan eventueel vervallen; dit heeft echter het nadeel dat er continu energie aan de weerstand R moet worden geleverd.

De uitschakelvertraging wordt:

$$T \approx T_M + \frac{L}{R + RE}$$

Voor thyristors en Shockley-dioden ligt het probleem iets anders.

Hier hebben we niet alleen te maken met de max. spanning maar ook nog met de stroom door de relaispoel.

Om deze schakelementen in te houden moet de stroom groter zijn dan de houdstroom.

Bekijken we figuur 4 dan zien we dat de stroom door RE niet ineens op z'n volle waarde is als gevolg van de zelfinductie van de spoel.

Om ook bij het inschakelen voldoende stroom te krijgen, kunnen we de schakeling van figuur 3 toepassen.

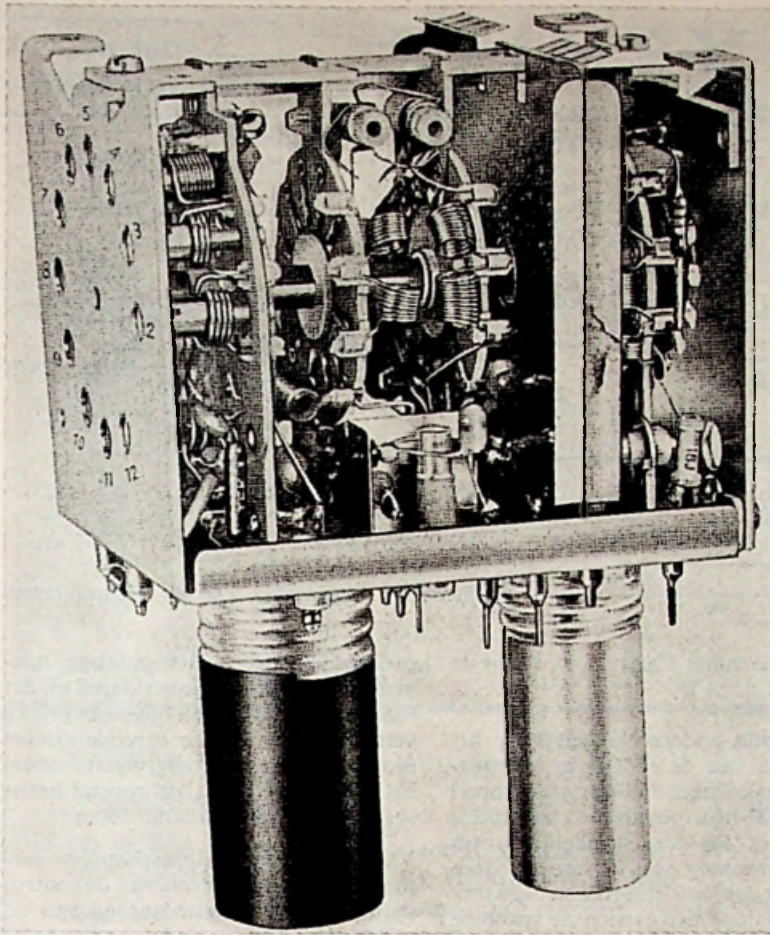
$$R_{\max} \text{ wordt dan } \frac{U}{I_H}$$

I_H is de houdstroom van het schakelement.

Als we met de spanning erg aan de grens zitten, kunnen we met voordeel de schakelingen van figuren 2 en 3 gecombineerd toepassen (figuur 5).

De diode voorkomt dat de spanning over SK groter wordt dan U, R zorgt ervoor dat na het inschakelen de stroom groter is dan de houdstroom van het schakelement.

Ook als er niet met een halfgeleider wordt geschakeld, verdient het aanbeveling een demping op de relaispoel uit te oefenen; het verlengt de levensduur van de spoel.



Figuur 1. De nieuwe Graetz VHF tuner met neutrode ingang.

NIEUWE GRAETZ V.H.F.- TUNER

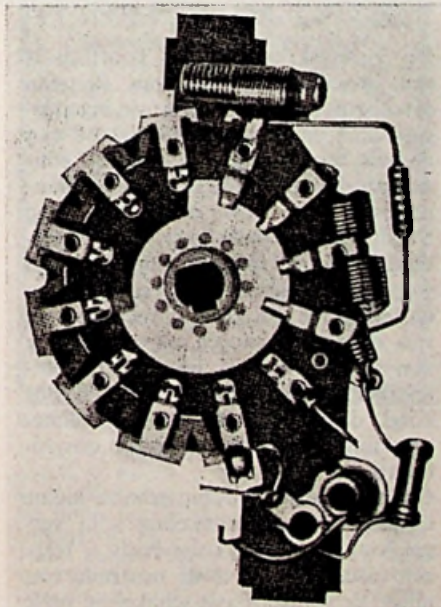
Volkomen andere oplossing

De Graetz T.V. Serie '63/'64 is voorzien van een nieuwe VHF-tuner met een neutrode-ingangstrap. Hoewel er de laatste tijd al vele publicaties over tuners zijn verschenen, is de schakelwijze van deze tuner zo geheel verschillend van de gebruikelijke typen dat wij hem hieronder zouden willen bespreken.

Een goede tuner moet voldoen aan de volgende eisen:

1. hij moet met een zo klein mogelijke omvang aan mechanische en elektrische middelen kunnen worden gemaakt;
2. elk van de T.V. kanalen moet gemakkelijk afgeregeld kunnen worden;
3. ook bij veelvuldig gebruik moet zonder enig voorbehoud goed contact gewaarborgd zijn; en tenslotte
4. moet het geheel voor de servicetechnicus gemakkelijk toegankelijk zijn.

De werkwijze van de Graetz-tuner, waarbij van kanaal tot kanaal zelfin-



Figuur 2. Een van de vier schakelsegmenten van de tuner.

ducties aan een basis-zelfinductie worden toegevoegd, maakt dat deze tuner aan bovenstaande eisen gemakkelijk voldoet. Een groot aantal van de benodigde zelf-inducties bestaat namelijk uit gestansde onderdelen (voor de kanalen 11 tot 5) die samen met de schakelcontacten op de bodemplaat van het schakelvlak worden gefelsd.

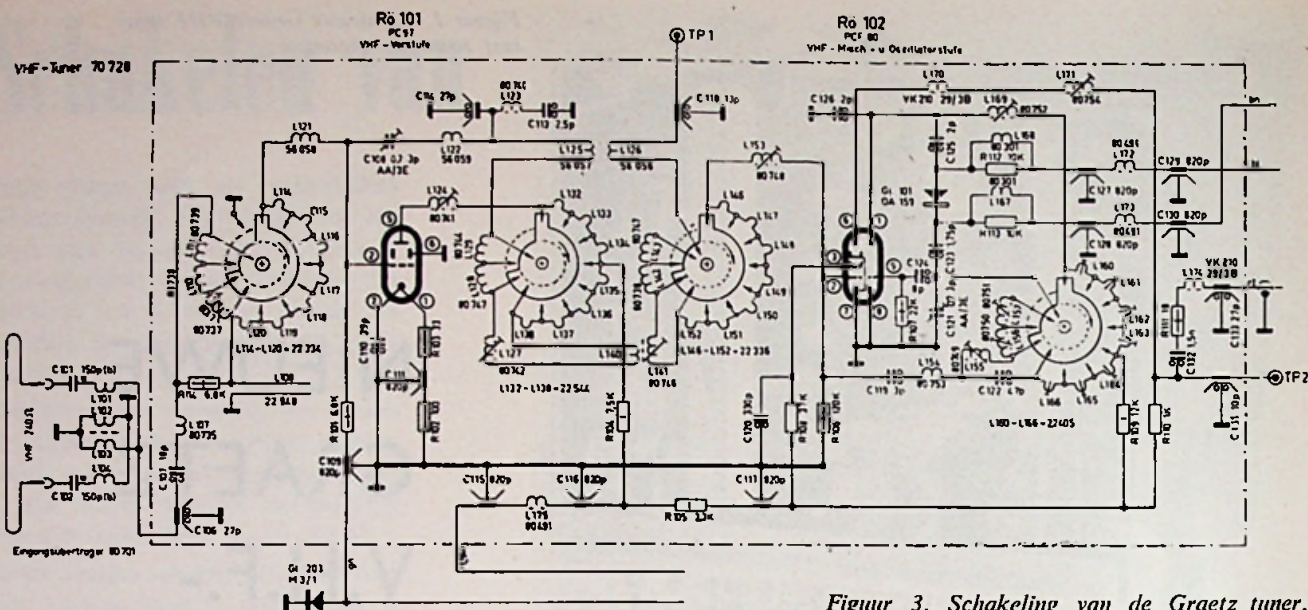
Deze gestansde onderdelen zien er nagenoeg spiraalvormig uit en zijn op de foto's (Figuur 1, Figuur 2) gemakkelijk herkenbaar.

Hoe regelt men deze zelfinducties af zal men zich afvragen!

Eenvoudig door de gestansde spiraal naar het vlak van de schakelaar toe te buigen als de zelf-inductie kleiner moet worden of hem er vanaf te buigen als er een grotere zelf-inductie zou worden gewenst.

In de oscillatorkring worden deze zelf-inducties (voor de kanalen 5 tot 11) op overeenkomstige wijze gevormd.

Om precies te zijn: hier worden schroeven in een plaat in en uitgedraaid, waarbij de lengte van het ingedraaide



Figuur 3. Schakeling van de Graetz tuner.

schroefgedeelte de werkzame zelf-inductie bepaalt. Deze schroeven zijn te allen tijde gemakkelijk bereikbaar zonder dat men daarvoor afschermpaten behoeft te verwijderen.

Zo moet bij het afregelen worden opgelet dat de zelf-inducties in serie geschakeld zijn. Iedere verandering van een bepaalde zelf-inductie heeft invloed op de in frequentie daaronder-liggende kringen. Zowel voor de oscillatorkring als de ingangskring geldt dus dat men het afregelen moet beginnen bij kanaal 11.

De gebruikte mescontacten waarborgen een absoluut terugkomen na ieder schakel-proces. Tussen de schakelas en de schakelrotor van de oscillatorkring is een extra veer aangebracht, waardoor de rotor absoluut speling-vrij wordt meegenomen.

De frequentie-afwijking van de oscillator blijft ook bij veelvuldig schakelen kleiner dan 100 kHz. We mogen dus met recht spreken van een bedrijfszekere tuner.

De mechanische en electronische vereenvoudiging van deze tuner is ook een gevolg van de toepassing van een neutrode ingangstrap (figuur 3).

Was het met de EC 92 slechts mogelijk eenvoudige triode-ingangstrappen in een rooster-basisschakeling te gebruiken, sinds korte tijd maakt de nieuwe spanrooster-buis PC 96 het mogelijk een geneutrodyniseerde triode-ingangstrap in kathodebasis-schakeling toe te passen.

Door een extra afscherming tussen rooster en anode is het bij deze buis gelukt de C_{ag} zeer klein te houden nl. 0,48 pF. (Ter vergelijking: bij de

PCC88 bedraagt $C_{ag} = 1,4$ pF, bij de EC92: 1,8 pF).

Uitgebreide onderzoeken voor het toepassen van de PC 97 in kathodebasis-schakelingen hebben aangetoond dat anode-neutrodynisatie het meest effectief is. Bij deze schakeling wordt de terugwerking van de anode-wisselspanning op het stuurrooster gecompenseerd door een even grote spanning met tegengestelde fase aan het rooster van het voetpunt van de anodekring toe te voeren, zodat beide spanningen elkaar opheffen. De koppeling geschiedt door een neutrodyne-condensator; dit is een trimmer zodat het afregelen goed kan worden uitgevoerd.

De ingangskring van de voortrap is een π -schakeling, waarvan de ene aftak wordt gevormd door de ingangscapaciteit en de ingangsweerstand van de buis, terwijl de andere een uit 2 condensatoren gevormde capacatieve spanningsdeler is. De antennespanning wordt aan deze deler toegevoerd, waarbij de antenneweerstand aangepast kan worden aan de ingangsweerstand van de buis door een juiste dimensionering van de condensatoren. Op de ingang van de voortrap is een symmetrisch-schakeling aangesloten, die er voor zorgt dat de symmetrische antennespanning wordt omgezet in een onsymmetrische spanning.

Ondanks de verhoudingsgewijze kleine omvang van de schakeling - in vergelijking met een rooster-basis-, resp. een cascodetrapp - is de neutrode niet alleen de rooster-basis-schakeling verre de baas. Ze overtreft qua ruisgetal, de regel mogelijkheden en de selectiviteit ook vele van de gebruikelijke cas-

cade-schakelingen. Het gunstige ruisgetal van de PC 97 is te verklaren uit het feit, dat de voortrap bij ongeveer gelijke versterking als bij de cascode slechts één buis-systeem nodig heeft, zodat het ruisaandeel van het rooster-basis-systeem van de cascode vervalt.

Van de overige eigenschappen vermelden we dat als gevolg van de neutrodynisatie de ingangsweerstand van de triodeschakeling hoog is en dat daardoor de antennespanning, die aan het rooster van de buis wordt toegevoegd, omhoog wordt getransformeerd. In vergelijking hiermee hebben cascode-trappen met een onsymmetrische ingangsschakeling door het ontbreken van de neutrodynisatie veelal tot gevolg dat de werkzame ingangsweerstand van de buis wordt verkleind. Een mogelijke spanningswinst door transformatie kan daarom bij de cascode niet worden benut.

AFREGELLEN VAN DE NEUTRODYNISATIE

Dit kan natuurlijk op verschillende manieren worden gedaan. De eenvoudigste werkwijze is de volgende:

Op de antennebus wordt een zo sterk mogelijk HF signaal ($\pm 20-100$ mV) gezet. De gloeispanning van de eerste buis wordt kortgesloten en buiten bedrijf gezet. Met een voltmeter meet men dan de MF regelspanning en stelt de neutrodyne-trimmer in op de laagste spanningswaarde. Dit afregelen van de neutrodyne-trimmer kan ook worden gedaan door het bepalen van de grootste ruisdruk in het beeld (subjectief!)

Bew. + vert. S. Vonk.

Bij afname van 25 stuks 10% korting

AL 4 / 4.—	EBF 2 / 3.75	EF 40 / 3.50	EQ 80 / 5.—	Prijswijzigingen voorbehouden.
AX 50 / 10.80	EBF 80 / 2.50	EF 41 / 3.25	EY 51 / 2.75	PL 21 / 4.—
AZ 1 / 2.25	EBF 89 / 2.50	EF 42 / 3.25	EY 80 / 2.50	PL36 / 4.75
AZ 4 / 4.—	EBL 1 / 4.75	EF 80 / 2.50	EY 81 / 2.75	PL 81 / 4.—
AZ11/12 / 2.75	EBL 21 / 4.—	EF83/85 / 2.75	EY 86 / 3.—	PL 82 / 3.25
AZ 41 / 2.—	EC 92 / 2.50	EF 86 / 2.75	EY 87 / 3.50	PL 83 / 3.50
AZ 50 / 6.75	ECC 40 / 4.—	EF 89 / 2.75	EY 91 / 3.60	PL 84 / 3.—
CF 3 / 0.75	ECC 81 / 2.75	EF 93 / 2.50	EZ 4 / 2.75	PL 500 / 7.—
CK 1 / 1.75	ECC 82 / 2.75	EF 94 / 2.50	EZ 11 / 2.75	PY 80 / 2.50
DAC 25 / 0.50	ECC 83 / 2.75	EF 95 / 3.50	EZ 12 / 2.75	PY 81 / 2.50
DAF91/96 / 2.50	ECC 84 / 3.25	EF 97 / 3.25	EZ 40 / 2.25	PY 82 / 2.50
DC 96 / 4.80	ECC 85 / 2.75	EF 98 / 3.25	EZ 80 / 2.—	PY 83 / 2.50
DF91/92 / 2.50	ECC 86 / 6.50	EF 183 / 3.75	EZ 81 / 2.25	PY 84 / 3.25
DF96/97 / 2.50	ECC 88 / 4.75	EF 184 / 3.75	EZ 90 / 2.—	PM 88 / 3.50
DK 21 / 5.75	ECC 91 / 2.60	EF 804 / 5.25	6X4 / 2.—	UABC 80 / 3.—
DK 40 / 5.—	ECC 189 / 5.40	EH 90 / 3.—	E 88 CC	UAF 42 / 3.—
DK91/92 / 3.—	ECF 80 / 3.50	EK 90 / 3.—	GZ 34 / 5.60	UBC 41 / 2.50
DK 96 / 3.—	ECF 82 / 3.50	EL 3 / 4.—	KL 1/4 / 0.50	UBC 81 / 2.50
DL 92 / 2.75	ECH 3 / 4.25	EL 6 / 6.25	KDD 1 / 0.25	UBF 80 / 2.75
DL 94 / 2.75	ECH 4 / 4.25	EL 34 / 6.—	PABC 80 / 2.75	UBF 89 / 2.75
DL 96 / 2.75	ECH 21 / 4.—	EL 41 / 3.25	PC 86 / 2.75	UBL 21 / 4.—
DM70/71 / 2.50	ECH 42 / 3.25	EL 84 / 2.50	PC 92 / 2.25	UCC 85 / 3.25
DY 80 / 3.25	ECH 81 / 2.50	EL 42 / 3.25	PC 93 / 2.50	UCH 4 / 4.75
DY 86 / 3.25	ECH 83 / 2.90	ELB1/2/3 / 4.—	PCC 84 / 3.—	UCH 21 / 4.—
DY 87 / 3.25	ECH 84 / 4.—	EL 86 / 3.25	PCC 85 / 3.—	UCH 42 / 3.25
E 443 H / 3.75	ECL 11 / 5.75	EL 90 / 2.75	PCC88 / 4.75	UCH 81 / 2.50
E 463 / 4.75	ECL 80 / 3.25	EL 91 / 3.50	PCC 189 / 5.50	UF 41 / 3.—
EAA 91 / 2.25	ECL 82 / 3.75	EL 95 / 2.75	PCF 80 / 3.25	UF 80 / 2.75
EABC 80 / 2.75	ECL 84 / 4.25	ELL 80 / 6.—	PCF 82 / 4.—	UF 85 / 2.75
EAF 42 / 3.10	ECL 86 / 3.75	EM 4 / 3.—	PCF 86 / 4.75	UF 89 / 2.75
EBC 3 / 2.—	ECL 113 / 5.50	EM 34 / 3.—	PCL 81 / 4.50	UL 41 / 3.25
EBC 41 / 3.—	ECL 112 / 5.—	EM 80 / 2.50	PCL 82 / 3.25	UL 84 / 2.75
EBC 81 / 2.50	EF 6 / 4.25	EM 81 / 3.—	PCL 84 / 3.25	UM 4 / 4.25
EBC 90 / 2.50	EF 9 / 4.25	EM 84 / 2.50	PCL 86 / 3.50	UM 80 / 4.25
EBC 91 / 2.50	EF 22 / 4.25	EM 85 / 3.50	PF 86 / 3.50	UY 1 N / 2.50

TRANSFORMATOREN:

2 x 250 V, 85 mA, 6,3 + 4 V. f 8,50
1 x 250 V, 150 mA, 1 x 6,3 V f 12,75

UITGANGEN

Siemens: HiFi 5200-5Ω f 3,75
Grundig uitgang 7000/5 f 3,25
Grundig uitgang 5000/5 f 3,75
Grundig uitgang, fors model
5200/5 + 200 Ω f 4.—
Balansuitgang 2 x EL84 f 5.—
Balansuitgang 2 x ECL82 f 5.—
3-elem. Lopik-ant. goud geëlox f 24,75
2-elem. Lopik-ant. goud geëlox f 20,50
2-elementen Lopik-ant. bl. uitv. f 15.—
3-elementen Lopik-ant. bl. uitv. f 17,50
10-elementen Langeberg-antenne f 26,50
13-elementen Duitsland-antenne f 36,50
FM-antennes f 5,95
20-elementen blauw geëloxeerde UHF-
antenne, prima kwaliteit f 39,50

PLASTICDOZEN zeer handig voor

klein materiaal
12 vakken 5 x 3 cm f 2,50

15 vakken 7 x 5 cm
f 5,75

SELENIUM-CELLEN

B30 C1A f 4,75
B30 C2A f 6,75
B30 C3A f 10,75
B30 C4A f 13,75
B30 C5A f 17,50
B30 C6A f 22,50
B30 C10A f 32,50
B30 C600 f 3,75
E15 C300 f 1,75
B250C80 f 3,75
B250C90 f 2,25
B250C100 f 2,75
B250C125 f 4,25
B250C150 f 4,75

Speciale aanbieding LUIDSPREKERS

10 W 25 cm rond f 12,75
30 W 30 cm rond f 79.—
12 W 18 x 22 cm ovaal f 14,75
6 W 20 cm rond, dubb.conus f 9,50
Drukkamer luidspr. f 9,75
Acculaders 2-4-6 V 1 A en 12 V f 12,50

1e kwaliteit DUITSE TRANSISTOREN

OC 70 f 1,10 OC 44 f 1,50
OC 71 f 1,10 OC 45 f 1,10
OC 72 f 1,10 OC 170 f 1,50
OC 74 f 1,10 OC 16 f 2,50
OC 76 f 1,50 AD103 f 2,75

Universele diodes f 0,50

id. metaal

3 pol. f 1,20 5 pol. f 1,20

Kabeldelen (Contra)

3 polig f 1,50 5 pol. f 1,50

Chassis delen 3 en 5 pol. f 0,40

Deac accu 6 V 1,3 A gasdicht

11,5 x 5 x 4,5 cm met bijbehorende

acculader 220/110V f 21,—

ld. 6 v. 1,5 A. 9 x 10 x 4 f 14,75

Miniatuur schak. f 2,10

1 x 12 st. 2 x 5 st. 3 x 4 st.

**BANDREC. 9 1/2 cm
STUZZI PAT.**

15 cm spoelen, dubbel spoor,
toonregeling
mag. oog - bandteller
truc-opname, geh. compl.
in koffer met micr. + bnd.

f 208,—

**DUITS
RADIO CHASSIS**

f 165,—

met Hi-Fi Stereo verst.
12 Druktoetsen en dubb.
toonreg. met buizen + ferrit

Duits radio chassis
6 drukt. en dubb. toonreg.,
ferrit ant. compl.
met F.M. f 145,—

**DRAAGBARE
TRANSISTOR RADIO**

met F.M. en M.G. 9 trans.
uitsch. ant.

f 115,—

met aansluit. voor auto-ant.
en auto-accu

Als boven voor Midden en
L. golf 7 trans.
f 95,—

T.V.BUIZEN nieuw in doos met originele
fabrieksgarantie - GEEN RISICO!

AW 43—80	f 95,—
AW 43—88	f 95,—
AW 47—91	f 110,—
AW 53—80	f 135,—
AW 53—88	f 135,—
AW 59—90	f 145,—
MW 6—2	f 45,—
MW 22—16	f 60,—
MW 31—74	f 70,—
MW 36—44	f 76,—
MW 43—69	f 97,50
MW 53—20	f 145,—
MW 53—80	f 145,—
MW 61—80	f 310,—

BATTERIJ-HOUDERS

4 x 1 1/2 V. normaal f 1,95
4 x 1 1/2 V. penlite f 1,35
6 x 1 1/2 V. penlite f 1,55
Set prima testsnoeren f 1,50
Uitgang OC 72 f 2,50
Trans. Balans uitg. f 2,50
Var. Cond. met indic. f 3,75
Dyn. oortel. f 1,95
Dyn. Microf. m. aanp. trafo f 12,25
Kristal micr. m. schak. f 10,50
UHF-TUNER inb. f 39,50
Diode Pluggen Plast. 3 en 5 pol. f 1,—

TELEFUNKEN F.M.-TUNER

permeabiliteitsafstemming, zeer ge-
voelig, met ECC85 f 9,50

SMOORSPOELN

60 mA f 2,25 100 mA f 3,75
75 mA f 2,75 150 mA f 6,75

DRAAGBARE Transistor autoradio L.M.K.

balanseindtrap inschuihbare antenne
7 transistors f 110,—
Stereo platenspeler 4 snelh. Perp.
Ebner v. inb. f 32,50
BSR 4 snelh. platensp. f 45,—
2 TRANS. ontvanger luidspr. ontv. f 18,75
6 TRANS. ontvanger compleet f 37,50

METERS f 7,90 p.st. 0 — 1 A
0 — 30 volt 0 — 5 A
0 — 300 volt 0 — 10 A
0 — 30 A

AMERIKAANS RECORDERBAND

540 m op 18 cm haspel f 12,50
360 m op 15 cm haspel f 10,—
270 m op 13 cm haspel f 7,50
180 m op 11 cm haspel f 5,95
trafo SEC. 20 V.-1 Amp. 60 V.-40 mA. f 3,50
„ SEC. 12,6 V.-1 Amp. 60 V.-20 mA. f 2,75



Papst Aussenlaufer motor f 11,50
voor bandrecorder, dit is nog nooit
vertoond. Aanloop-C hiervoor . . . f 1,—
Philips recordermotor, zelf-aanlopend
220 V, 35 W f 11 50

CELLEN - TV en normaal:

E220 V 300 mA f 2,50
B250 C 150 AEG f 3,25
brug 1,5 A, 25 V f 3,75
2,0 A, 25 V f 4,75
Meeteel 1 ma. f 1,50
Siliciumdiode voor TV 500 V 350 mA
(ongeveer OA214) f 4,—
700 V 600 mA Siemens f 4,75
70 V 500 mA Lorenz f 1,25
Semikron E 350 C 500 f 3,50
Ferrietstaaf 120 x 20 f 1,75

RELAIS:

Relais 500 Ω, 1 contact, 10 A . . . f 2,75
Vlakrelais v. telefoon (24 V) . . . f 1,—
Kwikrelais 5 A, 40 V = f 2,75
Wisselrelais, 110 V f 1,50
Stappenrelais 1 x 11 stappen . . . f 1,—
Telefoonrelais tellen tot 9999 groot
of klein model f 1,—
Grundig min relais 90 Ω 1 x maak f 1,50

STEREO POTENTIOMETERS:

2 x 2 MΩ + 3 taps f 1,—
Potmeters div. waarden met en z.
schakelaar p. 10 stuks f 4,—
Dubbele potmeters met en z. scha-
kelaar div. waarden per 10 stuks . f 7,50
Draadgewonden:
2 x 50.000 Ω op één as f 1,50
500 Ω 10.000 100.000 f 1,—
Regelbare potkern f 0,35
Telefunken spoelblokken met druk-
toetsen div. uitvoeringen p. st. . . f 3,75

DRUKTOETSEN als in radio's:

4-5 of 6 toetsen f 1,—
T.V. druktoetsen rechtst. 5 x . . . f 2,75
3 toetsen schakel. rechtst. wit . . f 1,75
5 toetsen schakel. rechtst. wit . . f 2,50
min. schak. 2 standen, 4 mic. . . . f 0,75
Miniatuur 2-deks 4 standen f 0,95
Golfchakelaars 1 dek 3 x 4 st. . . . f 0,30
Golfchakelaars 3 dek 6 x 4 st. . . . f 0,50
Grote keram. schak. 1 x 5 st., 10A f 1,—
keramisch 2-deks, 4 standen f 1,75
2 x 4 toetsen afzond. lossend f 3,75
div. radioknoppen, per 10 stuks . . f 2,50
4 normen omschakelautomaat 625
en 819 beeldlijnen voor buis ECC82
zonder buis f 3,75

T.V. bedieningspanelen met pot druk-
toetsen enz. f 7,50
Gr. trafo 19 + 6,3 V0,6A 110V prim f 1,95
Microswitch f 1,50

ELCO S 385 V

200 + 100 + 50 + 25 f 1,95
8mF koker f 0,25
50 + 100 μF f 1,50
100 + 200 μF f 1,75
Min. Elco s 16 μF 350 V f 0,35
2 x 16 μF f 0,75
2 x 32 μF 150 volt f 0,50
50 μF 10 V f 0,20
40 μF 1,5 V f 0,20

METAAL-PAPIERCONDENSATOREN

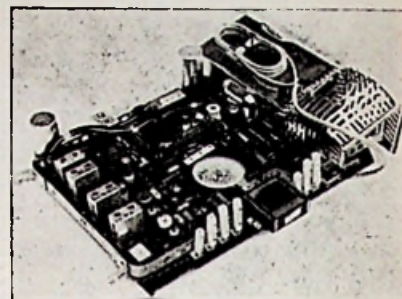
blok 4,7, 220 V ~ f 4,25
1,75 μF 200 V ~ f 0,95
1,4 μF 380 V ~ f 0,95
Cond. 0,15 μF 250 V wisselssp. . . . f 0,25
Aanloopcondensator 2,7 μF f 1,50
Dooptwikk. cond. 0,5 μF 750 V. . . . f 0,40
Preh. richtingaanwijzers uitklappers,
12 V gloednieuw per paar f 1,50
Losse inzetsets v. telemicr., p. stuk f 1,—
Kristal oortelefoon met plug f 1,—
Telf.kab. (v. orgel) 5 ad. per meter f 0,25
Vliegtuig zend-ontvanger 100-150 Mc
met 46 kristallen type ARCI met
± 22 buizen waarvan 2 zendbuizen
832A met schema f 150,—
6-polige Hirschmann stekker kl. mo-
del compleet 2 delen f 1,25
Tel. versterker met div. relais f 4,75
80 adr. telefoonkabel p. m. f 1,75
4 adr. telefoonsnoer p. m. f 0,25



Graetz dicteerapp. met 4 koppen voor
heen en weer spreken snelh. 4³/₄ en freq.
bereik 100-8000 Hz, ook voor muziek,
zonder mike. met schema f 139,50
Telefunken eindtrappen voor auto-
radio met compl. trillervoeding met
1 x EL41 of EL84 - 6 volt f 42,50

Telefunken autoradio-eindtrappen,
met balans 2 x EL84 en EC92 12 V f 42,50
Luidsprekerrooster, bruin hek.
11 x 11 cm f 0,50
Luidsprekerdoek 30 x 90 cm f 1,75
Transistorbatterij, 9 V f 0,95
Miniatuur neonlampjes p. stuk f 0,40
Plastic kastje voor inbouw transistor-
radio, afm. ± 25 x 20 x 8 f 4,75

**ATTENTIE! MAANDAGS de gehele
dag GESLOTEN!**



Imperial (Kuba) T.V.-chassis Laatste
type; grote print; compleet met kanaal-
kiezer; bedieningspaneel zonder
bzn. en afb.sp. 110° f 60,—

TRANSISTORRADIO'S

2-transistorfietsradio merk Sunpet compl. met
fietsklem, antenne, batterij, extra oortelefoon
M.G. f 13,50

2-transistor draagbaar, compleet met
batterij, tas, ant., m. extra oortele-
foon M.G. f 15,75

6 trans. ontv. m.g. met extra oortel.
tas batterij merk Melodie (klein
model) f 34,50

8 Transistorradio met extra oortel.
ant., draagriem, balans eindtrap,
compl. met batterij, ook geschikt
om in auto te gebruiken f 52,50

BECKER AUTORADIO/PORTABLE

met 7-transis-
tors.
MG + 2 x KG,
fantastisch
gevoelig, speelt
op 4 batt. 1,5 V
of accu 6/12
volt. Balans-
uitgang
f 139,50



6-transistor draagbaar, compl. met ledere-
tas, batt., extra oortelefoon, zeer gevoelig.
M.G. f 37,50

TELEFUNKEN F.M.-TUNER

permeabiliteits
afstemming en ECC85 f 12,—
zonder buis f 9,50

Görler FM tuner m. ECC85 f 8,50

GÖRLER SPOELBLOKJE met
schakelaar L.G. - M.G. - K.G. z.
schema f 2,75

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

Uitsluitend fabrieksnieuwe buizen, zoals:

TELEFUNKEN - SIEMENS
VALVO en LORENZ

Iedere buis met VOLLE GARANTIE.

Bij afname van tien stuks of meer

10% EXTRA KORTING

AL4	4,75	EBC90	6AT6	2,75
AZ1	2,50	EBC91	6AV6	2,75
AZ4	4,25	EBF2		4,75
AZ11	2,75	EBF80		3,—
AZ41	2,10	EFB83		3,25
AZ50	7,50	EBF89		3,25
CV6	1,—	EBL1		5,25
DAF91	3,—	EBL21		4,15
DAF92	3,—	EC86		4,75
DAF96	3,—	EC88		4,75
DC90	3,—	EC90		2,50
DCC90	4,25	EC92		2,75
DF91	3,—	ECC40		4,50
DF92	3,—	ECC81		
DF96	3,—		12AT7	3,60
DF97	3,—			
DK40	5,50	ECC82		
DK91	3,25		12AU7	3,30
DK92	2,50	ECC83		
DK96	2,50		12AX7	3,30
DL41	4,75	ECC84		3,75
DL91	2,50	ECC85		3,30
DL92	2,50	ECC86		7,20
DL93	2,50	ECC88		5,75
DL94	2,50	ECC91/6		3,—
DL95	2,50	ECC189		6,—
DL96	3,—	ECF80		3,90
DM70	2,75	ECF82		4,20
DM71	2,75	ECF83		5,75
DY80	3,75	ECH3		4,75
DY86	3,75	ECH4		4,75
DY87	3,75	ECH21		4,15
EAA91	2,50	ECH42		3,75
EABC80	3,25	ECH81		3,—
EAF42	3,50	ECH83		3,25
EAM86	4,50	ECH84		3,75
EB34	0,95	ECL11		5,75
EBC41	3,50	ECL80		3,60
EBC81	2,75			

ECL82	4,20	EM4	4,25	PCF86	4,75	UF80	3,—
ECL84	4,65	EM71	5,75	PCF802	4,75	UF85	3,—
ECL85	4,50	EM72	5,75	PCL81	5,75	UF89	3,—
ECL86	3,90	EM80	2,75	PCL82	4,—	UL41	3,75
ECL11:	6,25	EM81	3,25	PCL83	5,75	UI.84	3,20
		EM84	3,90	PCL84	4,65	UM4	4,25
EF22	4,25	EM85	3,50	PCL85	4,50	UY1	3,—
EF40	4,—	EM87	4,—	PCL86	4,25	UY41	2,50
EF41	3,60	EM840	3,75	PF83	4,75	UY42	2,75
EF42	3,75	EO80	5,75	PF86	3,80	UY82	3,—
EF50	0,95	EY51	3,50	PL21	4,75	UY85	2,50
EF80	3,—	EY80	2,75	PL36	5,25	VR 65	1,—
EF83	4,25	EY81	3,—	PL81	4,75	VR101=607	1,—
EF85	3,—	EY82	3,—	PL82	3,75	3A5	4,25
EF86	3,25	EY86	3,30	PL83	4,10	SU4	3,75
EF89	3,—	EY87	3,30	PL84	3,30	5Y3	2,25
EF91	2,20	EY88	3,75	PL500	7,50	6BQ7A	2,50
EF93/6AB6	2,70	EZ2	1,50	PLL80	6,50	6C4	2,75
EF94/6AU6	2,70	EZ11	3,—	PM84	3,90	6G6G	2,50
EF95/6AK5	3,75	EZ40	2,50	PY80	2,75	6K8	1,—
EF97	3,30	EZ41	2,75	PY81	3,—	6L6	6,25
EF98	3,30	EZ80	2,20	PY82	3,—	6SN7	4,—
EF183	4,75	EZ81	2,50	PY83	3,50	6TP	1,25
EF184	4,75	EZ90/6x4	2,20	PY88	3,75	6V6	2,75
EF804	5,75	E92CC	1,95	UABC80	3,25	6X5	3,—
EH90	3,—	E83F	2,50	UAF42	3,50	1407	2,50
		E88CC	5,75	UBC41	3,50	1916	1,50
EK90/6BE6	3,—	OA2	4,50	UBC81	2,75	25Z6	4,75
EL3	4,50	OB2	4,50	UBF80	3,—	25L6	3,75
EL34	6,75	PABC80	3,50	UBF89	3,25	35A5	2,75
EL36	5,75	PC86	5,10	UBL1	5,25	35B5	3,50
EL41	3,75	PC96	3,75	UBL21	4,15	35L6	3,75
EL42	3,60	PC92	2,75	UC92	2,75	35W4	2,75
EL81	4,80	PC93	2,75	UCH4	4,25	35Z6	2,75
EL82	4,20	PC88	4,75	UCH21	4,15	50C5	3,50
EL83	4,20	PCC84	3,75	UCH42	3,75	1561A	2,50
EL84	3,00	PCC85	3,25	UCI181	3,—	4654	1,25
EL86	3,20	PCC88	5,25	UCL11	5,75	7193	1,—
EL90/6AQ5	3,—	PCC189	6,—	UCL82	4,25		
EL91	3,75	PCF80	3,90	UF41	3,60		
EL95	3,25	PCF82	4,50	UF43	3,50		
ELL80	6,50						

TRANSISTOREN

AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDERD!!!

OC71=2SB75 . . .	f 1,—	AF111=OC170 . . .	f 1,—	OC44, OC45 . . .	f 0,75
OC72=GFT27 . . .	f 0,75	OC614	f 0,50	OC169 Valvo . . .	f 4,75
OC305	f 0,50	OC615	f 0,75	OC170 Valvo . . .	f 4,75
OC308 eindtr. p. paar	f 1,50	TF78 0.5 watt eindtr.	f 1,50	AF116=Valvo. . .	f 4,75
OC318 eindtr. p. paar	f 1,50	TF 80	f 2,50	GFT22	f 0,75
AF101=OC44 . . .	f 0,50	GFT 4112	f 1,50	GFT37	f 0,75
AF104	f 0,50	AD 103 22 $\frac{1}{2}$ watt	f 3,75	OA172, OA 91. . .	f 0,30
		OC43	f 1,—		

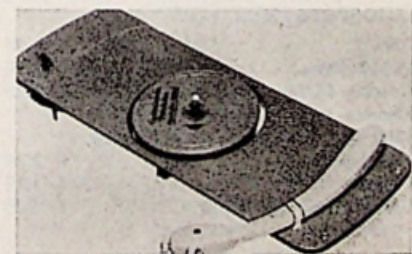
v.d. Heem transistoren OC44 - OC45 - OC71 - OC72 - OC74 per stuk f 0,75

ANTENNES

11-el. breedband kan. 5-11.	f 22,50
15-el. breedband kan. 5-11.	f 30,—
Voor band 4, 2e progr. UHF:	
23-ELEMENT geïsoleerd	f 19,50
FM-DIPOOL, zware uitv.	f 4,95
3 elements T.V.-antenne	
Lopik geïsoleerd 12 mm buis	f 17,50
Schoorsteenbeugels voor T.V.	
per stel	f 10,00

Speciale aanbieding Amerikaans

lintkabel 300 ohm. per hapsel	
van 150 meter	f 15,00
Origineel polyester, verliesvrij, weer-	
bestendig LINTLIJN 300 Ω , p. m.	f 0,15
Coax. kabel dun voor TV 72 Ω	
gruis per meter	f 0,50
Origineel Polyester buiskabel 300 Ω	
per meter voor UHF.	f 0,40
BERLINERS (kamerafspanners) v.	
T.V.-lint per 100 stuks	f 3,50



Perpetuum Ebner 4 snelheden stereo platen-speler smal model, ideaal voor inbouw f32,50

LEVERINGSVOORWAARDEN

Geen postorders beneden f 10,—. Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting.

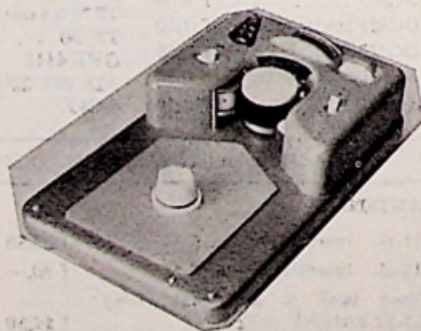


DG4 dicteerapp., compl. m. mike en voeipedaal. In dit apparaat is ingebouwd: Pabst motor en Woelke koppen met schema. f 149,—
Inductiemotoren 15 W 220 V Lorenz, zelfaanlopend f 7,50
24 volts wissel, langzaamlopende AEG INSTRUMENTMOTOR 375 toeren type SSLK f 3,75
Lorenz motor voor koeling enz. 110 volt f 3,75
Metz min. motor met autom. toerenregelaar 6 V gelijk f 1,95
Novalvoet f 0,20 Rimlockvoet f 0,20
Novalvoet met afschermbus f 0,50
15 cm haspels voor recorder per stuk f 0,75
Bandrecorder tellers m. nulinst. f 2,95
Bandrec. aandrukrol f 1,—
SNAREN v. Grundig bandrec. type TK20, per stuk f 0,75
Woelke recorder wiskop 2 sp. f 3,75
Schneider wiskop 2 sp. f 3,75

TELEFUNKEN RECORDER KOPPEN
4 spoor opn./weerg. kop f 3,75
dubbel opn./weerg. kop f 3,75

Harting bandrec. koffer, grijs, hout f 9,50
Gractz recorderkoffer, plat model, grijs f 12,50
Draagbare Kaiser T.V.-ontvanger met 8" buis 110° werkt op 220 V, gloednieuw in originele verpakking f 385,—
BEELDBUIZEN
AW 53/88 110°, m. kl. besch. f 55,—
AW 59/90 m kl. beschadiging f 65,—
m. polaroid masker, m. kl. besch. 110°, 59 cm f 65,—
AW 61/88 110° f 125,—
MW 61/80 90° f 125,—
Rebuilt beeldbuizen 70°, 90° met 1/2 jaar garantie, 43 cm f 55,—
53 cm f 75,—
met inlevering van oude buis.
Kanaalkiezer
Philips AT7632/34/37 memomatic, N.S.F., voor m.f. 38 Mc met buizen PCF80-PCC88 f 9,75
zonder buizen f 4,75
UHF fijnreg. haakse tandwieloverbrenging met balldrive f 1,95
Kan.kiezer knoppen f 1,—
Diskus kan.kiezer f 8,75 m. brn. zonder bzn. f 3,75
Schwaiger kan.kiezer f 7,50 m. brn. zonder bzn. f 3,75
Defecte HSP-unit 110° voor de onderdelen, spoelen enz. f 2,50
Telefooncentrale 10 of 15 lijnen f 125,—

Miniatuur voeding 20 mA, 1 x 200V, 1 x 6,3V f 2,50
Imperial TV chassis, 110°, zonder UHF met buizen zonder beeldbuis met UHF f 175,—
TV-kast, donker, 43 cm f 12,50
Hoogsp. units gl. nw. AT 2018/20 110° HSP. unit f 9,50
Complete H.S. eenheid 110° Philips met buishouders, lineariteitsspoel enz. geheel bedraad f 14,50
Philips beeldbr. reg. 110° AT 4008 70° beelduitgang f 2,75
Afhuigspoelen
Philips 70° AT1005 f 5,—
AT 1006 90° Philips f 5,—
Lorenz 90° AS90/1 f 7,50
Blaupunkt 90 f 7,50
Telefunken 70° en 90° f 7,50
Siemens 110° f 7,50
Plessey 90° afb.spoel te gebruiken voor Ph. AT 1007 f 7,50
Plessey 110° afhuigspoel f 7,50
HS-voeten voor TV met lange kabel voor DY86 f 3,50
TV-instelpotentiometers, div. waarden, 10 stuks f 2,50
Draadgewonden instelpotmeter 6 Ω f 0,50
TV-masker 43 cm f 2,50
53 cm f 3,50
Correctie-magneet f 1,50
lonenval f 1,50
TV-prints
Blaupunkt geluid-deel f 7,50
raster-tijdbasis f 7,50
Tonfunk m.f.-deel f 7,50
raster-tijdbasis f 7,50
Kuba slooppriint voor de onderdelen f 2,—
T.V.-automaat met PCF80 f 6,50
Tonfunk lijnosc.spoel f 0,75
6 V synchroon triller, 6 pens f 4,75
TELEKLAR TELEFUNKEN
Hiermede maakt u het beeld lijnen-vrij. Compl. met gebruiksaanwijzing Div. Philips TV M.F. spoelen (platte busjes) p. st. f 0,50
F.M.-Duo-C f 0,75
Duo-C 2 x 500 f 0,85
9 kHz filter f 0,75



TEFIFOON bestaat uit motor, vliegwiel aandrukrollen enz. 220 V. Ideaal om te bouwen tot echo/nagalm enz. Bijbeh. Afstandsbediening, drukknoppen, 7 m 3-ad. snoer + stecker; ook te gebruiken voor modelspoor f 1,—

Dubb. zend-condensator 2 x 50 pF f 3,50
Enkele zend-condensator 1 x 50 pF f 1,50
Booster-C, 120 pF, 10 000 V f 0,50
Siemens keilrelais geschikt voor wisselspanning 12 V, 60 V. 110 en 220 V f 8,50
Thermorelais 1 x Om f 0,75
Transistor spoelblok, MG en LG met druktoetsen f 3,75
Draagbare Japanse 4 transistorrecorder compl. m. micrf., batt. en oortel. alleen voor spraak f 69,50
Blaupunkt autoradio afstemautomatiek MG en LG, permeabiliteitsafst. en 3 vaste stations f 9,75
Tandwiel fijnr. voor FM of UHF-tuners, vertr. ± 1:10 f 1,—
Telefoon-adaptor f 4,75

TRANSFORMATOREN:

Voedingstrafo, z.g. spaartrafo f 2,50
Min. verh. trafo 110/220 20W f 2,25
Microf.trafo 50-20.000 Ω f 0,75
Min. microfoon trafo 1:60 Kogelmodel eengatsmontage f 4,75
Grundig balanstrafo 2 x EL95 f 3,75
Transistor drivertrafo Grundig f 1,25
Smoorspoelen 1000 mA f 7,50
Smoorspoel 100 mA f 2,25
Zware Blaupunkt sm.sp 300 mA f 3,50
50 keramische C's + 50 R's f 2,50
Gecomb. MF-trafo per stuk f 0,75
Telefunken MF-trafo 472 kC per stel f 1,—
Japanse transistor ingangstrafo min. f 2,75
Scoop, trafo 1 x 1100 + gloei-spanning f 19,50
Losse relais contacten per set f 0,25
Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftakkingen f 5,75
Gloeistroom-trafo's prim. 220 V; sec. 24 V; 300 mA f 1,75

LUIDSPREKERTRAFOS:

7000/5 f 1,75
Balansuitgang v. 2 x GFT4112 f 2,75
Grundig EL84 uitgang m. tegenkopp f 2,25
Siemens kwal. uitgang voor EL84; 5200 - 5, met smoorspoelwikkelling op primaire f 2,25
Uitgang EL 95 f 1,25
Gloeistr.trafo 6,3 V 2,5 A f 2,25

LUIDSPREKERS

Ovale Lorenz lsp., plat model 15 x 21 cm 5Ω f 8,50
Ovale luidspreker 7 x 10 cm en 4 cm hoog; hoge tonen spacker f 3,45
Ph. 13 cm lsp., achtkant AD 3500 f 6,50
Isophoon 13 cm rond f 6,50
Isophoon oyaal 9 x 15 cm f 6,50
bas lsp. 22 cm rond, 5 Ω f 12,50

TRANSISTOR LUIDSPREKER

Luidspreker 7 cm Ø, 8Ω f 3,75

EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

Telefunken Studio Magneto-
phon M5 in koffer, snelheid
9-19-38 cm/s compl. met doc.
Heeft gelopen 1657 uur. Deze
machine kost één gulden per
gelopen uur.
Vlakbaanregelaars W66 voor
stereo/mono f 75,—
Transistor spanningmelertje
6 V ϕ 16 mm f 2,50
Transistor pot.meter met
schakelknop model, 5 k Ω f 1,90
Transistor in en uitgangs-
strafa voor 2 x TF 78 per
stel f 5,—
Transistor draai C. Hopt
miniatuur 250 +180 PF f 2,50

SPECIALE AANBIEDING TRANSISTOREN

GFT21 = OC71 GFT34 = OC74
GFT31 = OC76 GTF44 = OC44
GFT32 = OC72 GFT45 = OC45
Deze transistoren zijn nieuw en wor-
den gegarandeerd.
Per stuk f 1,25
GFT41 = OC171 f 1,25
OC171 Valvo f 4,95
GFT2106 8 watt f 1,25
GFT 27 - ruisvrije OC72 f 0,75
2SB75 ruisvrije OC71 f 1,—
OC30 per paar f 7,—
250 μ F 8 V f 0,75
OC74 p. paar m. koelvinnen f 4,—
OC72 p. paar m. koelvinnen f 4,—
TF78 1 watt f 1,50
AD103 22 watt f 3,75 AD 104 f 3,75
Transistors uitgesoldeerd
doch prima AF 117 (OC 169) f 0,75
OC 318 (OC 74) per paar f 1,50
OC 615 (OC 171) f 1,—
OC 74 per paar f 1,50
Telefunken condensator mi-
crofoon M221A omschakelbaar
voor kogel/nier met voeding
en windscherm f 400,—
Telefunken condensator mi-
crofoon M251E omschakelbaar
voor kogel/nier/acht compleet
met voeding f 375,—
Telefunken condensator mi-
crofoon CM66N omschakelbaar
voor kogel/nier/acht compleet
met voeding f 425,—
Neumann stereo condensator
microfoon SM2, compleet met
fasenregelaar en voeding f 750,—
Valvo
OC53, OC54 OC55, OC56 p. st. f 1,—
Transistors OC30 per paar f 7,—
OC171 VALVO met korte
draad einde f 1,75
VALVO Diode OA 91 f 0,30
Philips luidsprekers ϕ 13 cm. f 6,50
M.F. 10,7 Mc - M.F. 471 kc
min f 0,95
Diodes voor F.M.-detectie
per paar f 0,30
Min. draai-C v. F.M. 2x16
pF f 2,—

Draai C 2 x 500 pF afge-
schermd Hopt f 2,75
Amphenol 15-pens plug +
deel f 4,—
Telefoonkabel per meter:
40-aderig f 1,25 60-aderig f 1,75
80-aderig f 2,50 100-aderig f 3,50
Zend. Coax kabel nieuw 72 Ω
per meter f 0,50
Vlakgelijkrichtcellen
B250C75 f 3,75
AEG B250C125 rond f 3,50
Siemens TV blokcel E220C300 f 2,50
E220C350 f 3,— E220C400 f 3,50
E250C400 f 2,50 B200/160C12A f 45,—
AEG Vlakcel
E220 C300 f 3,50
E220 C45/80 f 1,80
Siliciumdiodes: OA210 f 4,— BYY35
(OA214) f 4,75 BA103 (6,3 V 250
mA) f 1,—
ED800 peak volt 800 volt bij
1.0 Amp. f 3,50
Eberle Zener diode
1005-1008-1012, 250 mW λ f 4,50
TOROTOR druktoets schakelaars
4 toetsen rechtstandig 6 x 2 f 4,50
standen f 3,25
5 toetsen rechtstandig 6 x 2
standen f 3,75
T.V.-antennes
3-elements Lopik, zwaar ge-
eloxeerde f 17,50
12-elements, Langenberg f 22,50
SONIM Band 4 antennes zonde-
der verzekering 12 elements f 20,—
15 elements f 22,50
Buis kabel 300 per meter f 0,40
Lintlijn 240 Ω per meter f 0,15
Dubbele smoorspoel 85 mA f 1,75
Synchroontriller 6 volt 6-pens f 3,75
Triller 4-pens 6 V f 3,75
Voedingstrafa Telefunken
6,3 v 3 A 250v 75 ma f 6,50
Smoorspoel 85 ma f 1,75
L.D.R. weerstanden f 1,—
Scheidings trafa 220-110 V.
200 VA f 17,50
Fijnregeling voor U.H.F. tu-
ner f 2,50
Ferriet schalkern compl.
spoolhouder 20 mm ϕ 15 mm
 ϕ per stuk f 0,50
ELCOs
TV-elco Siemens 200 + 100
+ 50 + 25 μ F 350-385 volt f 1,95
250 μ F 8 V f 0,75
Domilelco's 1250 F 220-220 V f 4,75
Elco 32 μ F 150 V + 1200 μ F
15 V f 1,50
SIEMENS ELCO's 2 x 25 μ F
350 volt f 1,—
Blok C.
4 μ F 650 V wisselspanning f 4,75
16 μ F 650 V wisselspanning
3.25A f 7,50

Blok C 5 μ F 380 volt wissel span. f 1,75
Per 10 stuks f 15,—
Per 100 stuks f 110,—
Philips kanaalkiezer AT 7635/
80 met buizen f 14,75
Telefunken FM-tuner compl.
met buis ECC85 80-100 MC f 12,50
Philips afbuigspoel AT 1006 f 6,50
Philips afbuigspoel AT 1005 f 5,50
lonenvallen magneet f 1,50
Novalvoet f 0,20
met afschermbus f 0,50
Min.-voet 0,20, Rimlock f 0,15
Transistorhouder f 0,25
Noval voet, ker f 0,30
Philips luchttrimmers 16 pF
per stuk f 0,25
Per 10 stuks f 2,—

POSTORDERS onder f 5,—

worden niet uitgevoerd!

Relais 50 V wisselspanning f 3,25
Relais 2 x maak en breek
1000 Ω f 3,25
Relais 20 Ω 2 x maak en br.
10 A per contact f 2,75
Min. relais 5800 Ω 4 x maak
en breek f 7,50
Roterende omvormer 24 V
DC in 220 V. AC; 50 per., uit
75 tot 125 watt f 55,—
TRANSISTOR HANDBOEK
Met al de gegevens, instelmoge-
heden en aansluitingen van SIE-
MENS, VALVO, INTERME-
TALL, TELEFUNKEN, S.E.L.
en A.E.G. transistoren. Dit boek-
werk telt 264 pag. en kost
slechts f 7,50
Transistorbatterij 9 V f 0,90
Precisie Toongenerator:
Muirhead Oscillator, type
D 514-A, TMS no. I Mk II,
compl. met gestab. voe-
dingsapparaat f 175,—
USA Army Signal Generator
I-208: FM gemoduleerd, be-
reik 1,9-4,5 Mc en 19-45 Mc
14 buizen, 115V AC en 12V
DC Deze pracht set mag niet
in de werkplaats ontbreken.
Alles in één Set, slechts f 150,—
VLIEGTUIG KOMPASSEN ty-
pe P12 hangend model f 17,50
Rovox Stereobandrecorder
E 36, slechts enkele uren
voor demonstratie gebruikt f 995,—
Teleautograph, model C. Te-
lescriber-instrument. Schrij-
vende Telex. Compl. set.
2 zendontvangers met 1 ont-
vanger, met controlboxen en
reserve-onderdelen. Ideaal
voor kantoor, magazijn, ho-
tel enz. Heeft gekost
 \pm f 12.000; kost bij ons
slechts f 1250,—

Donderdags de gehele dag gesloten

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO: 201 309

MOTOREN

Collectormotor 2 ascenden 8000 toeren 220 V 40 W	f 8,95
Uniperm miniatuur motor 6 tot 12 volt DC	f 1,75
Siemens puls aandrijfmotor 220 V, 50 Hz met rem	f 5,95
Siemens motor met vertraging 127 volt 50 Hz	f 3,95

RECORDELLERS

Uher teller met nulinstelling	f 2,95
---	--------

RECORDEKOPJES

Telefunken/Bogen opn./weerg. mono stereo	f 3,75
--	--------

RECORDER LANGSPEELBAND

1800 feet = 560 m 18 cm hsp.	f 12,50
900 feet = 280 m 13 cm hsp.	f 7,50
1100 feet = 360 m 15 cm hsp.	f 10,00

RADIO-DISTRIBUTIE-VERSTERKER,

H-W, 220 V, met buizen AL4 en 1805, in metalen kastje	f 9,50
---	--------

RELAIS

Siemens kamrelais 314 Ω 4x wissel	f 2,95
Siemens vlakrls 500 Ω 2x maak	f 1,95

DRAADGEWONDEN WEERSTANDEN Vitromh.

GL 50, GL 5600 p/stuk	f 0,25
HA 300 Ω met aftaklip, p/stuk	f 0,50
Rosenthal. 100 Ω 9 watt met aftaklip	f 0,45
Philips 270 Ω 16 watt	f 0,65
Philips 82 Ω met aftaklip	f 0,65
39 + 42 k Ω , 9 watt	f 0,50

DRAADGEWONDEN POTMETERS

Colvern. 10 k Ω 3 watt	f 1,25
150 Ω 3 watt	f 1,25
2 x 50 k Ω op één as	f 1,25
Colvern 150 Ω of 1000 Ω of 5000 Ω 1 watt	f 1,—
Colvern één Ω 3 watt	f 3,95
2,98 Ω 8 watt	f 4,95
10 K 10 watt 5%-11% lineair	f 6,95
5000 Ω 25 watt	f 6,95
2 x 5000 Ω 10 watt	f 7,50
2 x 10k Ω 5 watt	f 3,95

POTMETERS

MIAL diverse waarden van 1 k tot 10 M Ω log of lin p. st.	f 1,—
TV vlakinstelpotmeters van 300 Ω tot 5M Ω p. stuk	f 0,40
Draadgewonden	
5 k - 20 k - 25 k 3 Watt p. stuk	f 1,25
30 k 10 watt	f 4,95
100 k 20 watt	f 5,95
log. 20 k Ω + schakelaar (Kool)	f 1,50
500 k Ω + schakelaar	f 1,50
1 M Ω + id.	f 1,50
2 M Ω + id.	f 1,50

Stereo: 2 x 1,3 M
2 x 250k f 1,25

Miniatuur:

5 k Ω + schakelaar	f 1,—
25 k Ω + schakelaar	f 1,—
10 k Ω + schakelaar	f 1,—

MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

3 x 15 mm per zakje 50 stuks	f 0,75
3 x 10 mm per zakje 50 stuks	f 0,75
3 x 5 mm per zakje 50 stuks	f 0,75

Smoorspoel, 125 mA. 6 Hz.	f 1,95
TV. HS-trafo, 110°	f 2,50

Speciale aanbieding transistors en diodes

TEKADE

GFT32 = OC72 - GFT31 = OC76	
GFT42 = OC171 - GFT34 = OC74	
GFT22 = OC71 - GFT44 = OC44	
- GFT45 = OC45	

Al deze transistoren zijn fabrieksnieuw dus niet gebruikt of aan gesoldeerd en kosten slechts p. stuk f 1,—
GFT4112/30 = OC16 f 1,50

SIEMENS

TF80 = OC16	f 2,50
TF78 = OC74 spec.	f 1,50
TF77 = OC74	f 1,50
BA103 siliciumdiode	f 1,—
AF116 = OC170	f 4,75
AF117 = OC169	f 4,75
AD103 - 20 watt	f 3,75

TRANSISTOREN

GFT 2106 8 watt	f 1,25
Ruisarme opgedampte weerstanden Rosenthal, Beischlag enz. alle waarden van 100 Ω tot 15 M Ω 1/2 watt per stuk	f 0,10
1 watt per stuk	f 0,15
Valvo LDR weerstand O3	f 1,25

LUIDSPREKERS

Grundig min. 40 mm \varnothing 5 Ω	f 4,50
Siemens 70 mm \varnothing 5 Ω transistor.	f 3,95
Philips 130 mm \varnothing 5 Ω	f 6,50
Blaupunkt ovale lsp., 4 W, 5 Ω , afm. 180 x 130 mm, hoogte 80 mm	f 8,50
Lorenz 6 watt 5 Ω luidspreker, afm. 210 x 150 x 60 mm, speciaal voor inbouw in koffers of klankzuilen	f 8,95
Luidspreker-rooster, wit of bruin 135 x 230 mm	f 1,50
Alm. metaalraster (Goud) 150 x 95 mm	f 0,35
220 x 130 mm	f 0,50
Isophon luidsprekers P13 13 cm rond	f 6,50

Verzending uitsluitend onder rembours of bij vooruitbetaling. Verzendkosten voor de koper. Voor postorders beneden f 10,— worden de verpakingskosten gerekend op minnaal f 0,—50 per pakje

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting

P915 ovaal 155 x 95	f 6,50
Ph. ovale luidspreker 155 x 105 mm, 3 watt 5 ohm	f 7,50
Feho. ovale luidspr. 260 x 150 mm, 6 watt 5 ohm	f 10,50
Feho. luidspreker in schaalvormig kastje 3 watt 5 ohm	f 14,95
Nieuwe veldtelefoons, type EE8 met inductor in leren tas, per stuk	f 30,—
per stel	f 55,—

SNOER, DRAAD en KABEL

Tweeling snoer div. kleuren 2 x 0,75 per meter	f 0,13
per 100 meter	f 11,25
T.V. lintkabel 300 Ω per meter	f 0,15
per 100 meter	f 13,—
montagedr. div. kleuren 0,7 mm per meter	f 0,05
per 100 meter	f 4,50
Snoer 3 x 0,14 mm per meter	f 0,10
per 100 meter	f 8,—
afgeschermd dr. 0,7 mm p. m.	f 0,30
per 100 meter	f 22,50
Telefoon montagedraad 2 x 250 m 2 x 0,5 mm \varnothing	f 6,50
TV-Hsp. kabel 15 kV, p. m.	f 0,15
Banaanstekers per stuk	f 0,09

MICROFOONS

Krist. mic. nw. in doos	f 8,95
Elementen v. koolmic. Siemens	f 1,—
Magn. oortelef. met oorbeugel snoer en 3,5 mm plug in div. aanpassingen 10 - 2000 Ω , per stuk	f 1,50
Kristal oortelefoon	f 1,50

TUMBLER SCHAKELAARS

enkelpolig aan/uit	f 0,30
dubbelpolig aan/uit	f 0,40

TRAFO'S

110/220 V / 6,3 V 2,5 A	f 2,95
127/220 V / 4-6-8-10-12-14-16-24 volt 1,5 A	f 10,—
0-200-205-210-215-220-225-230 volt prim. sec. 12 V 10 A	f 18,50
Speciale aanbieding PARMEKO C core Trafo's in diverse uitvoeringen. Prim; 110/230 volt 50 Hz. Sec; 2 x 1000 volt-530 mA	f 75,—
idem Sec: 400-450-0-450-500 volt. 110 en 70 mA	f 20,—
Pri: 95 tot 260 volt; sec. 2 x 305 volt-150 mA; 5v-3 Amp; 6,3v-5 Amp; 7,5v-1,25 Amp; 7,5v-0,75 Amp	f 35,—
Pri: 110-230 volt. Sec: 300-250-0-250-300 volt. 60 en 40 mA	f 9,50
127/220 volt prim.; sec 6-8-10-12-14-16-20 volt, 5 amp.	f 13,50
127/220 volt prim.; sec 6-8-10-12-14-16-18-20 volt, 5 amp.	f 16,50
127/220 volt prim.; sec 6-8-10-12-14-16-18-24 volt, 5 amp.	f 17,50

ONZE ZAAK IS MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN

WEGENS VACANTIE GESLOTEN VAN 5 t/m 12 AUGUSTUS

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 129
 bij de Wagenbrug
 TELEF.: 1179 48
 DEN HAAG
 GIRO: 201 309

TRAFO'S (Voortzetting)

127 volt prim.; sec 6,3 volt
 1,5 amp. f 1,75
 EI96. prim. 110 volt 50 Hz. Sec.; 250 V
 500 mA en 6,3 V-6 A f 12,50 p/stuk.
 2 stuks f 20,— (is 220 volt).
Parmeko C-kern trafo, prim. 110/220 V;
 sec. 450 - 400 - 0 - 400 - 450 V, ch. 75
 mA, cd 50 mA f 10,50
Idem, prim. 110/220 V, sec. 500 - 450 - 0
 - 450 - 500 V, ch. 110 mA, cd 70
 mA f 12,50
Grundig voedingstrafo, prim. 220 V; sec.
 1 x 250 V, 150 mA; 1 x 6,3 V, 3,5 A;
 1 x 6,3 V, 1 A f 11,50

VERHUISTRAFO'S

127 - 220 V 250 W f 12,50
 127 - 220 V 1000 W f 37,50

UITGANGSTRAFO'S

SIEMENS
 EL84 op 5 Ω. Klein model f 1,50
 EL 84 - 3 en 5 Ω, 6 W f 2,—
 Balans 2 x EL84 op 5 Ω f 2,95

SPECIALE AANBIEDING:

ELCO's (VALVO)
 2 x 50 + 16 μF 385 V
 2 x 100 μF 385 V per stuk f 1,50

Philips afbuig unit AT 1005 en AT 1006 p/stuk. f 5,50
Dumprélais 12 volt 200 Ω. Zware contacten. 2x breek - 2x maak f 2,50
Siemens UHF tuner nieuw in doos met schema met PC88 en PC86 en fijnregelknop. f 45,—

SOLDEERBOUTEN

50 watt 220 volt f 6,—
 70 watt 220 volt f 7,—
 100 watt 220 volt f 8,—
Harskernsoldeer 40/60 tin p/meter 3 fasen-verhuistrafo 220/380 volt 3 kVA. f 175,—
 5 kVA. f 200,—
Flits ELCO 280 μF 500 volt. f 3,75
Nieuwe Lood accu 2 V 20A/U afm. 7,5 x 10 x 12 cm nieuw in doos f 4,50
DEAC accu 6,3V-1,3A. afm. 115 x 45 x 53 mm type 5/D 1,3 f 25,—
Transistor batterij 9 volt f 0,85

19-SET

Omvormer f 10,—
Variometer f 4,75
Controlbox f 2,50
Doosje met seinsleutel en reserveonderdelen f 3,—
Koptelefoon + microfoon, origineel 19-set f 4,50
Kabels met pluggen 2 x 6 of 2 x 12 per stuk f 1,50

Speciale aanbieding

Amateurontvanger BC 348. met schema, in prima staat. 8buizen (6,3 volt). 6 banden van 200 tot 500 kC en van 1,5 tot 3,5 en 3,5 tot 6.00 en 6.00 tot 9,5 en 9,5 tot 13,5 en 13,5 tot 18 Mc. met kristalfilter voor slechts f 160,—

Voor de zendamateur TU-box uit BC 375 voor slechts f 9,50
 inhoud. 2 var. afstem c,s- 2 ker spoelvorm - 2 fijnregelingen met knop 1 ker. 5 standen schakelaar - het geheel in Al. kast van 42 x 19 x 19 cm.

ROLCONDENSATOREN

0,1 μF 500 volt f 0,30
 0,01 μF 500 volt f 0,25
 1 μF 500 volt f 0,50

RADIO- EN INSTRUMENT-KNOPPEN

Creme met gouden rand ø 45 mm f 0,35
Creme met gouden rand ø 32 mm f 0,30
Idem bruin f 0,30
Creme met goudplaatje ø 20 mm f 0,25
Zwart autoradioknopje ø 22 mm f 0,25
Pijlknopjes zwart of wit p/stuk f 0,25
Philips instrumentknop ø 60 mm asgat 8 mm f 1,95
Idem met pijl asgat 10 mm f 1,95
Geluidsbandhaspel ø 180 mm, nieuw in doos f 1,—
Zoemer, 6 V, 40 Ω f 0,65
Sennheiser, dynam. microfoon, 100 Hz tot 10 kHz; kogelkarakteristiek: imped 50 k en 200 Ω f 0,35
Stabilisatorbuis NS2 = CV 1199-100 V, 30-180 mA f 3,50
Zendtriode 15 E = HC30 - 5 V, 4 A tot 400Mc, 20 watt (Eimac) f 7,50
Kwikdamp gelijkrichter 816 - 2,5 V, 2 A, 5 kV, 500 mA f 4,50

Radio Receiver en Transmitter BC654a 3,8 tot 5,8 Mc, 13 buizen. Kristal 200 kC - 17 watt output f 75,—
Veldtelefooncentrale, U10.
 Voor 10 lijnen met ingeb. telef. Als nw f 45,—
Veldtelefoons type DMK5 in kistje voor huistelefoon met inductor; daar kan men over 1000 meter mee telefoneren f 25,—; 2 stuks f 45,—
Philips booster-trafo prim. 220 volt; sec 220 V 20 mA en 6,3 volt 400 mA f 2,95

ONZE ZAAK IS MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN

Extra speciale aanbieding

VOEDINGSTRAFO

Prim. 127/220 volt. Sec.; 1 x 250 volt 75 mA. 6,3 volt-2,5 amp. f 5,95

Wij hebben ook nog te koop in een speciale aanbieding een partij nieuwe diverse PARMEKO C kern trafo's 400 en 509 Hz een speciale lijst hiervan wordt op aanvraag gaarne toegezonden.

Koker Elco's 350 V
 4 μF, 8 μF, 16 μF p/stuk f 0,65

BLOKCONDENSATOREN

2 μF 600 volt DC f 2,—
 MPM 4 uF 220 volt AC f 2,50
 0,01 μF 7 kV DC f 2,—
TCC „Cathodray Visconol“ condensator 0,25 F - 4 kV DC working f 4,50
 0,025 F - 8 kV DC working f 3,50
 0,0005 F - 20 kV DC working f 2,50

Afstemknop HRO ontvanger, nieuw in doos f 9,50

Hartig Microswitch, 1 x breek f 2,50

NSF. zend-ontvanger 116 tot 156 Mc, type SVR 174 f 125,—

NSF elektronische gestabiliseerde voedingsunit, 110 V netspanning, zonder buizen, gewicht ± 20 kg, 2 smoorspoelen, 6 blok-Cs, voedingstrafo 2 x 300 V - 2 X 200 V - 1 x 40 V - 2 x 5 V - 1 x 6,3 V f 17,50

R.C.A.-Communicatieontvanger AR88 met schema 6 banden 500 tot 10 meter, 220 V netspanning f 495,—

Collins TCS 12-ontvanger 1,5 tot 12 Mc, met buizen, met schema f 95,—

Collins TCS 12-zender 1,5 tot 12 Mc, met buizen f 95,—

DRUKTOETSSCHAKELAAR

Druktoetsschakelaar 5 toetsen - 6 x wissel per toets (rechtstandig klein model) f 3,50

Ker. Druktoetsschakelaar 3 toetsen 4 x wissel per toets (fabrikaat Mayer) rechtstandig - zware uitvoering f 8,50

Wisi. koffer antenne inschuifbaar totaal lengte 47 cm f 2,75

Roka TV antenne sprietten voor kamer gebruik. 63 cm lengte per stel f 5,—

Minatuur Microswitch 1 x wissel 250 volt 6 amp. f 1,25

Isophoon hogetoetsen drukkamerunit 5 ohm 3 watt f 6,50

ook zeer geschikt voor nagalm te maken

SABA-RADIOAFSTANDBEDIENING

met 3 drukschakelaars en 2 omschakelaars, 2 indicatielampjes met 7 meter 14-ad. kabel div. kleuren + 14-polige plug; mooi voor modelbouw enz. nieuw in doos f 6,50

Afstemcondensator 2 x 490 pf f 1,95

W.S. 31 set - tot 38 mC deze heeft 18 buizen en twee kristallen compleet met power unit f 45,—

WEGENS VACANTIE GESLOTEN VAN 5 t/m 12 AUGUSTUS

RADIO-SERVICE „TWENTHE”

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO 2013 09

EXTRA SPECIALE AANBIEDING

Gel voedingstrafo

(model Philips)

Prim: 0-110-125-145-220 volt.
sec: 250 volt 150 mA ct f 9,95

1 x 6,3 volt 3,5 amp
1 x 6,3 volt 1 amp.

VALVO ELCO S met schroef 385 volt
1 x 100 μ F f 1,75
2 x 100 + 50 μ F f 2,45
1 x 50 μ F f 1,50

LAAGVOLT ELCO'S
200-100-50-32-6-2 μ F 3 volt
30-10 μ F 4 volt
250-160-100-60-25-10-1 μ F 6 v
40 μ F 10 volt
50-16-10-2 μ F 12 v
5-1 μ F 30 volt
50-20-8-4 μ F 70 volt
25-5 μ F 100 volt
32-10-4 μ F 150 volt
500 μ F 6 of 9 volt p/stuk 18v f 0,75
1000 μ F 6 volt f 1,—
100 μ F 20 volt f 0,35
6000 μ F 8-10 v. f 2,50

AFSTEM C's
2 x 15 pF met vertraging f 1,95
6 x 50 pF keramische as en trim-
mers 9 pF f 4,50
Differentiaal C 2 x 50 pF f 1,25

GELIJKRICHTCELLEN
AEG
B250 C75 f 2,25
B250 C125 f 2,75
B250 C150 f 3,25
E250 C50 f 1,50
E60 C50 f 0,75
B 250 C 200 f 4,50
Meetcel 1 mA f 1,25

SIEMENS
VLAKCEL E250-C85 f 2,50
E250 C250 f 3,75 M30 C900 f 3,—
E250 C130 f 3,25 M60 C300 f 1,95
E250 C180 f 3,25 M30 C300 f 1,95
E150 C175 f 1,95 E30 C150 f 1,95
V45 C350 f 1,95 E155 C90 f 1,95

SILICIUM DIODES
OA210 = 350 V - 400 mA f 3,75
OA214 = 750 V - 500 mA f 4,75
OY5061 = 100 V - 2000 mA f 3,75
Laagspannings Diodes
OY251 - 30 volt 500 mA - f 1,95
idem
OY311 - 30 volt 1 Amp f 2,50
Siliciumcel B25C, 2 A f 4,75
Siemens triller 6 V niet synchr. met
draadaansluiting f 5,95

Telfoon transistor versterker 3 watt
1 x OC16 - 1 x OC72 in kastje met
schema f 25,—
prachtig voor auto, intercom, enz.

ALUMINIUM PLAAT

310 x 310 x 1,5 mm f 1,50
410 x 410 x 1,5 mm f 2,95
400 x 200 x 1,5 mm f 1,35
500 x 250 x 1,5 mm f 2,—
Koperfolie printplaat 210 x 310 x 1,5
mm f 1,—

Soepele kabel 7 x 0,15,

gekleurde aders,

mantel grijs, p. mtr. f 0,50
p. 100 mtr. f 35,—

Ferriet schaal kern

15 mm, 20 mm, 22 mm \varnothing p. stuk . f 0,25
Grundig recorderkopie
dubbelspoor f 4,75
N.T.C. weerstanden 300 Ω f 0,50
1000 Ω f 0,60
1,5 Ω f 0,50
1500 Ω f 0,50

RECORDER-BAND

360 m, 18 cm f 8,95
180 m, 13 cm f 5,95
260 m, 15 cm f 7,95

BUISVOETEN

Noval, 9 pens f 0,25
Miniatuur, 7 pens f 0,25
Rimlock f 0,15
Loctal f 0,35
voor EF50 f 0,35
Ker. miniatuurvoet 7 pens f 0,30
keramisch 4 pens AM f 0,40
keramisch 6 pens AM f 0,40
Noval + bus f 0,40
Ker. Novalbuisvoet f 0,35
Novalbuisvoet met vert. draad-
steun f 0,50
TV ant.stekker 3/4 mm voor lint
en buiskabel f 0,25
Klein model 6 polige stekker en
chassis deel f 1,25

UNIVERSEEL DIODE

Telefunken TV bedieningspaneel met
pot.meters en schakelaars f 9,50
AEG motor 24 volt AC 50 Hz \pm 375
toeren synchroon 3,75
EMI collectormotor interm. 1/2 PK
bij 15 000 toeren 130 volt f 8,95
Siemens vacuüm dwergrelais
2 x wissel. 15 Ω 12 tot 100 V f 12,50
3x wissel - 2x maak - 1x breek,
710 Ω f 4,50
Idem; 2x maak - 1x breek 2100 Ω f 4,50
Bimetaalrelais: R=1 Ω , 1 x maak f 1,—
Grundig geluidsbandhulp,
18 cm \varnothing p/stuk f 0,80
Nw. telefoonhoorn met schake-
laar en snoer f 7,50

WEEKIJZERMETERS

0 - 30 volt
0 - 300 volt
0 - 500 mA
0 - 1 A
0 - 5 A
0 - 10 A
0 - 30 A

deze meters kosten

f 7,90 per stuk

alles nieuw in doos

UNIVERSEELMETERS

meetbereiken
10 2000 Ω /volt f 19,—
17 3300 Ω /volt f 28,—
20 4000 Ω /volt f 38,—
18 20000 Ω /volt f 48,—
20 20000 Ω /volt f 63,—
Printplaat 1,5 mm dik, 64 x 44 cm f 3,95

Control-box met meter

1 mA, 70/90 mm \varnothing , plus
5 microswitches plus
2 weerstanden, aftakbaar plus
2 Leach relais -
1 x om - 1 x m - 1 x b, plus
4 C's 1 μ F 600 V plus
2 tumblerschakelaars. f 17,50
Afm. kastje: 30 x 17 x 9 cm

Draadweerstanden 1 watt

40 ohm of 50 ohm of 100 ohm
of 1000 ohm 0,30 p/st.

SCHEIDINGSTRANSFORMATOR

220-220 volt - 5 kVA, 50 Hz merk
TRANSFORMA f 350,—

Philips toltrimmers

3 tot 30 pf 30 cent p/stuk.
f 25,— per 100.

EXTRA SPECIALE AANBIEDING

Druktoets schakelaars

10 stuks f 5,—

1 x vier toetsen recht
1 x zes toetsen piano
1 x vijf toetsen recht
1 x drie toetsen recht
6 x twee toetsen recht

C A D E A U:

2 x 1 schijfspot.meter
1 x 4 schijfspot.meters

Philips smoorspoel 100 mA 3 Hy. f 1,50
Philips uitgang EL 84 op 5 Ω f 1,50
Draaischakelaar 4 standen 3 moe-
dercontacten f 0,50
Triller unit, output 220 V, 15 watt,
50 Hz, leverbaar voor 6 volt
input f 15,—

ECC 81, gebruikt doch prima 60 à 90%

4 stuks voor f 5,—
Philips TV-rmf's 33 Mc p. stuk f 1,95
Radiokastje bakeliet 31 x 20 x 13 cm
nieuw in doos f 1,95

Extra Speciale aanbieding

Bruggelijkrichtcel, 25 volt 4 à 5
ampere voor slechts f 8,50. Maak
nu zelf uw acculader.

ONZE ZAAK IS MAANDAGS
DE GEHELE DAG GESLOTEN

WEGENS VACANTIE GESLOTEN VAN 5 t/m 12 AUGUSTUS

THOMASSEN & DRIJVER
BLIKENBALLAGEFABRIEKEN N.V.



DEVENTER - OSS - HOGGEVEEN

vraagt voor haar **TECHNISCHE AFDELING** (Sectie Elektronica) te Deventer een

INDUSTRIEEL ELEKTRONICUS

die, als assistent van de chef, in de industrie bruikbare automatiseringsapparatuur moet kunnen ontwerpen en toepassen. De kandidaat moet beschikken over praktische ervaring op dit terrein. Voor deze functie wordt tenminste diploma H.T.S.-Elektrotechniek of Diploma Middelbaar-Elektronicus verlangd: praktische beheersing van de Engelse taal is gewenst.

Leeftijd omstreeks 30 jaar.

Deze functie biedt in onze bedrijven ruime mogelijkheid tot creatief werk.

Na een ruime inwerkperiode moet de kandidaat in voorkomende gevallen in staat zijn om als plaatsvervangend chef op te treden.

Uitvoerige, eigenhandig geschreven sollicitaties met opgave van personalia, schoolopleiding, praktijkervaring, tegenwoordige werking en huidig salaris te richten aan de Afdeling Algemeen Personeelsbeleid, Postbus 103 te Deventer.

Telecommunicatie Industrie RADIO BECKER N.V. Dijnselburgerlaan 1 - Zeist

vraagt voor haar service-stations langs de Nederlandse kust:

RADIO-TECHNICI

De werkzaamheden zullen bestaan uit het verrichten van reparaties aan radiotelefonie-, richtingzoeker-, echolood- en radarinstallaties alsook aan automatische piloten aan boord van schepen.

Gegadigden dienen in het bezit te zijn van het diploma radiomonteur en rijbewijs B.E. Diploma radiotechnicus strekt tot aanbeveling.

Schriftelijke sollicitaties aan de personeelsafdeling van Radio Becker n.v., Postbus 75, Zeist.

Akoestisch Adviesbureau

Ir. V. M. A. Peutz N.I.

te Nijmegen vraagt voor de meetafdeling en het electronisch laboratorium

een H.T.S.-er (E)

welke belast zal worden met het doen van metingen op het gebied van lawaaibestrijding, akoestiek en trillingstechniek, het ontwerpen van eventuele speciale apparatuur hiervoor en het onderhouden van de aanwezige apparatuur.

Bij gebleken geschiktheid zal deze functionaris de dagelijkse leiding van de meetafdeling krijgen.

Eigenhandig geschreven sollicitaties te richten aan het bureau: St. Annastraat 113 te Nijmegen.



RIJKSUNIVERSITEIT TE UTRECHT

Bij het Fysisch Laboratorium, afdeling Electronica, kan geplaatst worden een

ELEKTRONICUS

Bij voorkeur met diploma hogere electronicus of soortgelijke opleiding.

Sollicitaties te richten aan de Beheerder van het Fysische Laboratorium, Bijlhouwerstraat 6, Utrecht.



RIJKSUNIVERSITEIT TE UTRECHT

Bij de afdeling hart- en vaatchirurgie van de Rijksuniversiteit kan geplaatst worden een

ELEKTRONICUS op H.T.S.-niveau

Leeftijd: bij voorkeur 20-30 jaar.
Salaris afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring volgens Rijksregeling.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken van het Bureau van de Rijksuniversiteit, Kromme Nieuwe Gracht 29, Utrecht (op brief no. H.V. 137 vermelden).

Middelgrote apparatenfabriek in het Zuiden van ons land zoekt voor spoedige in dienst treding een all-rounder

ELECTRONICUS

bekend met meet- en regeltechniek maar vooral met transistortechniek. Gedacht wordt aan iemand op HTS- of gelijkwaardig niveau met enige jaren praktische ervaring in de bovengenoemde branche.

Uitvoerige sollicitaties — die strikt vertrouwelijk zullen worden behandeld — worden ingewacht onder no. P 1603, bureau van dit blad.

ERRÉTJES

AANGEBODEN

Aangeboden: z.g.a.n. comm. ontv. 9R-59 (super) 500kc-30 mc. m. bijpassende converter voor de 20 en 15 m. amateur-band compl. m. lsp in kastje f 385.— Hi-Fi Stereo verst. m. balans inst. d.m.v. meter 2x5 watt. Nieuw in doos, compl. m. 2 dubb.conus lsp f 185.— A. C. Wagenmakers PA/LL 03417—2054 Knibbelakker 1 Ermelo

HET NEUSJE VAN DE ZALM A.D.C. — 1 Mark II Magneto-Dynamisch Stereo pick-up element met diamant naald.

Geg.: Freq. ber.: 20 Hz. — 20 K.c. ± 1,5 dB. Output: 15 m.v. per kanaal. Compliance 35. 10⁻⁶ c.M.S./Dyne. Kanaalscheiding beter dan 30 dB. Naaldruk: 0,75 — 1,5 Gr. Niet meetbare vervorming. Beter dan het FFSS elem. van Decca. Winkel-prijs f 298.— Nu nieuw in orig. verp. f 198.— Eveneens leverbaar: A. D. C. — 2 (2 — 4 Gr.), A.D.C. — 3 (4 — 8 Gr.) tegen dezelfde prijs. A.D.C. — 30 elem. f 350.— A. J. van den Hul, Choorstr. 24, Delft.

1 . Collaro Studio-bandrecorderdek. met voet en osc.-spoel. 3 snelh. 2 sp. Nieuw! Samen f 175.—

2 . Een z.g.n.n. Philips Stereo-bandrecorder EL 3536 compleet; 3 snelh.; 4 sp. Van f 1098 voor f 480.— B. v. Meurs, Prinsesseweg 7, Groningen

Balansuitg. voor 2 x EL81 f 10.— Balansuitg. voor versterker EL 6400.

Radio Generator LAG 55. Sinus en bloknorm f 325. Gerritsen Notenplein 85, Den Haag.

Te koop weg. omstn. z.g.a.n. Geloso G 208 van 10 tot 600 m. Met Bandsp. 220 V en accuaansl. 6 en 12 V. Pickup en Bandrec.-aansl. van f 800 voor f 450. D. de Bruyn, Santcade 12, Sleeuwijk (N.B.)

TV 43 cm (DEFECT) en Bandrecorder samen f 75.— Tel. 010-161978

Aangeboden fabrieksnieuwe Fisher, model K-10, mono/stereo nagalminstallatie. Nieuwprijs S 69,50 voor f 150.— Tel. 070-854239 na 19.00 uur.

BRAUN T.V. toestel, 70° Lijnuitgang defect, met schema. Bod gevraagd boven f 65.— Brieven onder nummer A 1605.

Torotor-spoelenblok, 6 t, 4 golfber.; Idem, MF-trafo's Antennefilter, Afstem-C, Glasplaat; Philips-kanaalkiezer, h.s.p.-unit, PL 82 uitgang, 6 MF TV-beeld en geluid, smoorspoel 150 mA, t.e.a.b. Drenthe, v. Gangelenstr. 31, Hilversum.

„Vier huistelefoons wand toestellen voor onderling verkeer prijs opgaaf etc. aan J. F. Douma Anjelierstr. 47 Leeuwarden.

GEVRAAGD

Ontvanger 10-15-20-40-80 m mag ook voorz.app. zijn. Brieven m. prijsopg. onder no. G 1606 bur. v.d. blad.

Gevraagd: R. E. maand oktober 1961. J. Peters Heiliglandsestr. 6 Groessen (Gld.).

Documentatie AAR 2 P.T. Nool. Foxhol (Gr.) tel. 05980—2106.

PERSONEEL

Aankomend radio-t.v. monteur, zelfst. kunnen werken, in bezit van rijbewijs B-E-. Bij gebleken geschiktheid, dienstwoning beschikbaar. Brieven onder nr. P 1604



Technische Hogeschool Delft

Bij het Laboratorium voor Verbrandingsmotoren en Gasturbines kan worden geplaatst een

Elektronicus

Vereist: diploma radiotechnicus N.R.G. of een daarmee gelijk te stellen opleiding en ervaring. Een diploma H.T.S. (elektronica) strekt tot aanbeveling.

De te benoemen functionaris zal tot taak krijgen de elektronische meetapparatuur van het moderne laboratorium mede te onderhouden, te verbeteren en te ontwikkelen.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van no. D. 6326/161206 in linkerbovenhoek van brief en enveloppe.



GEMEENTE ROTTERDAM

CHRISTIAAN HUYGENSSCHOOL

U.T.S. voor fijn-mechanische vakken

Hoofdsteeg 10

Rotterdam-1

Tel. 13 84 81

INSCHRIJVING VAN LEERLINGEN

voor de avondcursus

ELEKTRONICA

kan plaatsvinden dagelijks van 9.00 - 16.30 uur aan de school.

Toegelaten kunnen worden zij, die in het bezit zijn van een U.T.S.-diploma en zij, die een gelijkwaardige opleiding hebben genoten.

Folders met inschrijfformulieren worden op aanvraag toegezonden.

Aanvang van de cursus begin september.

Het Firato-nummer
van dit jaar wordt evenals in 1961
een bijzonder nummer

Lees de gegevens hiernaast!



**KATHOLIEKE UNIVERSITEIT
NIJMEGEN**

Bij het biochemisch laboratorium, afdeling fysische biochemie van de medische faculteit bestaat de mogelijkheid tot plaatsing van een

H.T.S.'er (electronica)

die zal worden belast met het ontwerpen en bouwen van het elektronisch gedeelte van nieuwe apparatuur.

Sollicitaties met gegevens betreffende opleiding, ervaring en huidig salaris kunnen worden gezonden aan het hoofd van de afdeling personeelszaken, Wilhelminasingel 9, Nijmegen, onder vermelding van nummer 184.



Bij de **Stichting Landbouw Fysisch-Technische Dienst** te Wageningen kan direct worden geplaatst een

**H.T.S.-er
elektronicus**

De aan te stellen functionaris zal de leider van de afdeling Electronica (electrotechnisch ingenieur) assisteren bij de ontwikkeling van, veelal getransistoriseerde, elektronische meet- en regelapparatuur ten behoeve van het landbouwkundig onderzoek.

Naast het ontwerpen van schakelingen en berekenen van circuitelementen behoort tot zijn taak het afregelen van elektronische apparatuur. Aanstelling zal geschieden afhankelijk van opleiding en ervaring in de rang van technisch ambtenaar of technisch ambtenaar 1e kl.

Sollicitaties onder no. 3-4020/7672 (in linkerbovenhoek enveloppe en brief) aan het Bureau Personeelsvoorziening van de Rijksoverheid, Prins Mauritslaan 1 te 's-Gravenhage.

Advertenties dienen te worden ingezonden tot 10 augustus 1963. In verband met de opening van de Firato op 13 september 1963 zal ons blad eerst op 4 sept. worden verzonden.

Autovox Autoradio's

Voor ons nieuw te openen Service-station te Amsterdam vragen wij voor zo spoedig mogelijk een:

ALL-ROUND AUTORADIO-MONTEUR

Gewend geheel zelfstandig te werken.

Sollicitaties aan N.V. Neita, Stadhouderskade 106, Amsterdam. Telefoon 718678.

RADIO-ELECTRONICA,

het blad waar muziek in zit. Zie pag. 503.



Technische Hogeschool Delft

Bij het **Laboratorium voor Energievoorziening** kan worden geplaatst een

Elektronicus

Taak: a. het ontwerpen, uitvoeren, inregelen en het beheer van nieuwe meet-, regel- en veiligheidssystemen aan proefopstellingen voor warmteoverdracht en verbrandingsonderzoek met stoomketels op basis van nucleaire en fossiele brandstoffen.

b. rekmetingen aan schaalmodellen van hogedrukvatens voor nucleaire stoomketels.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van no. D. 6326/161206 in linkerbovenhoek van brief en enveloppe.



NEDERLANDSE TELEVISIE STICHTING

Bij de Installatie-afdeling van de Technische Dienst te Bussum kunnen worden geplaatst:

radiotechnici

voor het keuren van elektronische apparaten van uiteenlopend karakter en het regelen, meten en beproeven van complete installaties. Binnen het kader van deze werkzaamheden valt ook het verrichten van oriënterende onderzoeken en metingen ter ondersteuning van de Afdelingen Ontwerp en Onderhoud.

Opleiding: diploma Radiotechnicus N.R.G.

Leeftijd: tot \pm 35 jaar.

technische tekenaars

met goede algemene ontwikkeling en gedegen ervaring in het uitwerken van principe- en bedradingschema's van gecompliceerde elektronische apparaten en installaties.

Opleiding: elektronische opleiding op E.T.S.- of H.T.S.-niveau.

Leeftijd: tot \pm 35 jaar.

Op verzoek zenden wij U gaarne een sollicitatieformulier.

N.T.S., Dienst voor Personeel en Sociale Zaken, Postbus 10 te Hilversum.

ALS HET GELUID LOOPT



LIGT DE

HERINNERING VAST

OP 'N AGFA

MAGNETOON BAND



NIEUW

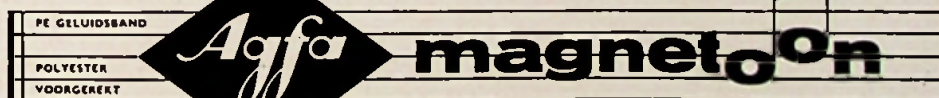
PE 65 AGFA

TRIPLE RECORD

Drie-dubbele speelduur, vergeleken met standaardband, dank zij de extreem-dunne, voorgerekte polyester-folie: slechts 12/1000 mm! Grote souplesse. Maximale trek- en rekvastheid. Vooral ook geschikt voor transistorapparaten.

Agfa Magnetoon geluidsband is door zijn uitzonderlijke hoge kwaliteit de ideale amateurband. Door voorgerekte Polyester-basis speciaal geschikt voor 4-spoors en stereo-recorders.
PE 31 Langspeelband • PE 41 Dubbelspeelband • PE 31 S Signeerband

Vraag folders bij Uw radio- of fotohandelaar.



de geluidsband met studio-zuiver geluid.

• GEEN VERVORMING BIJ OVERMODULATIE • ANTISTATISCH • HITTE- EN KOUDEBESTENDIG • JARENLANGE GELUIDSSTABILITEIT

EROMET

EROMET

EROMET

Uitvoering : Zelfherstellende condensator met gemetalliseerde polyesterfolie - geïsoleerd - afgesloten met giethars - axiale vertinde koperdraden.

Temperatuurbereik : -40°C t/m +85°C

Nominale spanningen : 100 V-, 160 V-, 400 V- en 630 V-

Proefspanning : 1,5 × nominale gelijkspanning

Capaciteiten : 4700 pF t/m 10 µF

Capaciteitstolerantie : < 1 µF ±20%, ≥ 1 µF ±10%

Verliesfactor tg δ : ≤ 0,01 bij 800 Hz en 20°C

Isolatiweerstand : ≥ 30 GΩ voor C ≤ 0,15 µF

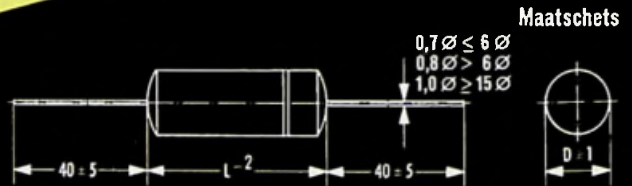
Tijdconstante : ≥ 4500 sec voor C > 0,15 µF

beide waarden gemeten bij 20°C met 100 V- na 1 min.

HF-geschiktheid : Dempingsarm, HF-contactzeker en zeer inductie-arm

GEMETALLISEERDE POLYESTERFOLIE CONDENSATOREN

EROMET



Afmetingen

Capaciteit	100 V-	160 V-	400 V-	630 V-	Capaciteit	100 V-	160 V-	400 V-	630 V-
4700 pF				5,5 × 14	0,47 µF	6,5 × 21	12 × 18	13 × 26,5	13,5 × 31,5
6800 pF				5,5 × 14	0,68 µF	7,5 × 21	10 × 26,5	16 × 31,5	17 × 45
0,01 µF				5,5 × 14	1 µF	8,5 × 21	12 × 26,5	20 × 31,5	17 × 55
0,015 µF			5,5 × 14	6 × 14	1,5 µF		13 × 31,5	20 × 45	
0,022 µF			6 × 14	7 × 14	2 µF	10,5 × 25	15 × 31,5	20 × 55	
0,033 µF		5,5 × 14	6,5 × 16	7,5 × 16	3 µF	12,5 × 25	18 × 31,5		
0,047 µF		5,5 × 14	7,5 × 16	9 × 16	4 µF	12,5 × 31	18 × 40		
0,068 µF		5,5 × 14	9 × 16	10,5 × 16	5 µF	13,5 × 31	19 × 45		
0,1 µF	5 × 14	7 × 14	9 × 18	11 × 18	6 µF	14,5 × 31			
0,15 µF	5 × 16	8 × 16	11 × 18	13 × 18	8 µF	16,5 × 31			
0,22 µF	5,5 × 18	8 × 18	9 × 26,5	11 × 25,5	10 µF	18,5 × 31			
0,33 µF	6,5 × 18	10 × 18	11 × 26,5	13 × 25,5					



K. S. DJIE N.V.

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT
ELECTRONISCHE ONDERDELEN

BRANTWIJK 24 • AMSTELVEEN • POSTBUS 19 • TELEFOON 02964-16222